

La escuela, un paraíso posible

Nuevas propuestas para el aula

Germán Rafael Gómez

La escuela, un paraíso posible

Nuevas propuestas para el aula

Germán Rafael Gómez



Gómez, Germán Rafael

La escuela, un paraíso posible : nuevas propuestas para el aula.

- 1a ed. - Rosario : Homo Sapiens Ediciones, 2008.

184 p. ; 22x15 cm. - (Educación)

ISBN 978-950-808-556-6

1. Educación. 2. Propuestas Educativas. I. Título

CDD 370.1

© 2008 · **Homo Sapiens Ediciones**

Sarmiento 825 (S2000CMM) Rosario | Santa Fe | Argentina

Telefax: 54 341 4406892 | 4253852

E-mail: editorial@homosapiens.com.ar

Página web: www.homosapiens.com.ar

Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723

Prohibida su reproducción total o parcial

ISBN N° 978-950-808-556-6

Para mis nietos

ÍNDICE

1. La escuela que cambia calladamente	9
2. Los aprendizajes espontáneos de los bebés	13
3. El nivel inicial: la escuela que ya es exitosa	17
4. La escuela, duramente cuestionada	23
5. Los primeros números, en un aprendizaje estrictamente ajustado al niño	37
6. La multiplicación elemental	59
7. La odisea de la lectura	75
8. Un serio problema conceptual: perímetro frente a superficie	103
9. Del juego con agua a una ley física	133
10. ¿Enseñar ciencias?	149
11. Recuerdos del futuro: la escuela que viene	159
BIBLIOGRAFÍA	181

La escuela que cambia calladamente

Los aprendizajes de los más pequeños

En este libro sostengo que la escuela se encuentra en un proceso de cambio favorable que muy pocos reconocen, pues la impresión dominante es justamente la opuesta. Para probar algo que pocos estarían dispuestos a admitir intento mostrar aquí una continuidad de éxitos entre lo que ocurre en los primeros tiempos de la vida y lo que se va sucediendo después, hasta una época que por ahora no va mucho más allá de los grados iniciales de la escuela primaria.

Procuro mostrar en este trabajo la existencia de un encadenamiento natural entre los aprendizajes de los bebés, realizados en forma espontánea, incluso en una época en que el lenguaje todavía no se ha constituido, los que se realizan en los jardines de infantes o parvularios y los que se producen en los primeros tiempos de la escuela primaria (no más allá del tercer grado, en general).

Los aprendizajes de los bebés no necesitan docentes, ni lecciones graduadas, ni calificaciones ni castigos, porque es la misma naturaleza la que se encarga de ponerlos en marcha y darles la motivación y el sustento para que alcancen los objetivos buscados. Esos objetivos no son poca cosa, pues permiten al pequeño llegar a desenvolverse, con independencia creciente, en el entorno en que se desarrolla para alcanzar metas tan importantes como tomar su biberón para beber por sí mismo o divertirse con sus juguetes. Esas condiciones prometedoras suelen mantenerse en los tiempos siguientes si no aparecen factores

que obren en sentido contrario, como puede serlo la conducta inadecuada de los adultos.

Lo que distingue a estas adquisiciones iniciales de los más chicos es la notable independencia con que se realizan, la profunda motivación interna que los empuja a avanzar sin claudicaciones, alcanzando logro tras logro, en una espiral creciente a la cual suele poner límites, desdichadamente, la mano adulta, cuando es ella la que determina lo que el niño va a aprender y de qué manera va a hacerlo.

Los autoaprendizajes espontáneos se dan en una escuela que es privada y doméstica, sin que por eso deje de merecer el nombre de escuela, en modo alguno. Por cierto que alumno y maestro se confunden en una misma persona, salvo por las intervenciones limitadas que pueden hacer los adultos, como cuando le alcanzan al niño un objeto alejado que él no puede tomar.

Cuando aparece la escuela hay un escalón de ella que se asocia fácilmente a ese aprendizaje natural y es el jardín de infantes o parvulario. En ese nivel siguen presentes muchos de los rasgos positivos de las adquisiciones de los bebés, que son absolutamente libres y se realizan con el sustento de un fervor inmenso puesto en alcanzar logros de nivel cada vez más alto y de maneras crecientemente perentorias.

En este libro intento probar que la escuela, pese a muchas apariencias en contrario, se encuentra en un proceso de transformación benéfica que no todo el mundo llega a reconocer, a pesar de encontrarse a la vista de todos. Esa transformación puede ser acrecentada ampliamente impulsando lo que ya está calladamente en marcha, siguiendo la dirección en que lo está haciendo.

Puede probarse hoy, por ejemplo, que la escuela primaria, en sus primeros cursos, resulta tan exitosa como deseada por sus alumnos, gracias a una herencia espontánea y casi insensible derivada de su pasado inmediato, que es el jardín de infantes o parvulario. En sus años superiores el nivel primario se va pareciendo, más y más, a la escuela media, lo que no es precisamente recomendable, cosa que sus alumnos reconocen y manifiestan de maneras muchas veces desagradables, como lo son todas las conocidas formas del rechazo o la agresión, lo mismo que la repulsa hacia los contenidos de la tarea escolar.

En este libro afirmo que todo el sistema educativo, incluida la escuela secundaria, debería tomar como referencia tanto al nivel inicial como a las adquisiciones espontáneas de los bebés o de los niños de corta edad, en general. No se trata, por cierto, de infantilizar la escuela sino

de llevar a todos sus niveles el mismo espíritu de libertad, de iniciativa y de espontaneidad que es propio del escalón primero de la escolaridad, lo mismo que de los pasos primeros de la vida.

Esa escuela que se mira en los jardines o en los aprendizajes de los niños muy pequeños no escolarizados es la que se está difundiendo, aunque no nos demos cuenta con claridad todavía de que eso ocurre. Lo menos que se puede decir es que resulta un objetivo de primera línea alentar ese cambio, hasta que sus efectos beneficiosos se noten en todo el sistema escolar.

Para dar forma a estos propósitos el desarrollo conceptual de este libro será asociado a ejemplos concretos de trabajo escolar efectivamente realizados, con capacidad para demostrar la efectividad de las ideas sostenidas. Esos ejemplos corresponden a casos de aprendizajes en los que se procura lograr aspectos tan fundamentales como el ajuste preciso a las posibilidades y motivaciones de los niños o la consideración de sus más profundas necesidades evolutivas.

Los bebés no inventan la escuela: simplemente vienen con ella al mundo y encuentran la manera de ponerla en marcha, como si una mano invisible los guiara y no desde las aulas sino desde las cunas. Hace falta prestar atención adecuada a estos hechos, que son capaces de ayudarnos a impulsar las reformas que el sistema educativo requiere. Con el mismo criterio se puede afirmar que el parvulario o jardín de infantes responde, en materia de ajustes con el desenvolvimiento infantil, a esa excelencia que la naturaleza nos muestra y debería ser el modelo de aprendizaje de todo el sistema educativo.

Algo más se debe agregar a este cuadro. La curiosidad infantil, por lo menos en los primeros tiempos de la existencia, es infatigable. El jardín de infantes se encarga de sostenerla, cosa que no siempre ocurre en la vida social o en el seno de la familia. Suele suceder, desdichadamente, que ya el escolar primario ha quedado limitado en sus inquietudes, lo que no es algo para celebrar, evidentemente. Se trata, por cierto, de sectores y campos sobre los cuales no es siempre fácil actuar y lo mejor que se puede decir es que se debe hacer todo lo posible para que esa voluntad natural de aprendizaje no se extinga jamás.

Los aprendizajes espontáneos de los bebés

La “conducta del bastón”

Jean Piaget (1896-1980), en los tres libros que dedicó al desarrollo de la inteligencia infantil en los primeros tiempos de la vida, nos ha dejado referencias inmejorables para mostrar cómo crecen y se desarrollan los aprendizajes de los bebés, en una época de la existencia en que poco y nada pueden hacer los adultos para orientar o avasallar esa marcha espontánea.

Puede resultar interesante examinar, entre los centenares de situaciones experimentales que nos ha dejado Piaget, lo que se conoce como “conducta del bastón”, esto es, la que permite al pequeño, después de un largo aprendizaje, la posibilidad de emplear un objeto para alcanzar otros que están alejados. En un momento del proceso evolutivo el niño descubre la manera de servirse de un intermediario para atraer (o alejar) elementos de su entorno cercano.

Voy a comentar una experiencia piagetiana, tomada de uno de esos tres libros citados: “El nacimiento de la inteligencia en el niño” (Piaget, 1972). Esa experiencia es la que se refiere a la génesis de uno de los muchos aprendizajes que no necesitan maestros para realizarse y nos muestran, precisamente, la forma en que actúa la inteligencia cuando no es dirigida por los adultos.

Piaget nos presenta ejemplos de una notable minuciosidad, tomados de las observaciones realizadas sobre sus hijos, Jacqueline, Lucienne y Laurent. Las observaciones de Piaget están numeradas en

sus libros y lo que aparece comentado aquí forma parte de la que lleva el número 100.

Nos cuenta Piaget que al año exacto de vida (indicado con la expresión 1; 0 (0), que representa un año, 0 meses y 0 días) Laurent manipula repetidamente una larga regla de madera, “pero sin conseguir nada más que las tres reacciones siguientes: en primer lugar da vuelta el palo sistemáticamente, pasándoselo de una mano a la otra; luego golpea el suelo, sus zapatos y diversos objetos; en tercer lugar lo mueve, empujándolo suavemente por el suelo con su dedo índice. En varias ocasiones pongo a cierta distancia del niño un objeto vistoso —nos sigue diciendo Piaget— para saber si al tener ya el palo en la mano el niño sabrá servirse de él” (1972:124).

El niño desea atraer el objeto que se le ha puesto al alcance de la vista, pero intenta hacerlo, sin éxito, con su mano libre y no empleando el palo con el cual podría fácilmente alcanzarlo. Piaget coloca el palo entre el objeto y la mano del niño para provocar una sugerencia visual, pero éste no reacciona.

Cinco días después de estos hechos el niño juega con un bastón pequeño. Piaget, refinado observador, nos dice que el pequeño está visiblemente sorprendido por la interdependencia que advierte entre sus extremos, como si descubriera que corresponden a un mismo objeto. “En una palabra —nos dice Piaget—, aunque podamos no creerlo, aprende a considerar el bastón como un todo rígido, pero todavía sin poder comprenderlo como herramienta para atraer un objeto, lo que resulta evidente porque golpea y desplaza diferentes elementos que le interesan, sin mostrarse capaz de atraerlos con la herramienta que tiene en sus manos”. Un suceso interesante se produce cuando el palo se engancha en un trapo y el niño lo atrae sin proponérselo, pero no tiene consecuencia inmediata en las respuestas del niño.

Las experiencias se suceden (siempre en el ámbito familiar, entre el padre y el hijo) y Laurent, ya con 1 año y 4 meses, puede finalmente usar el palo para atraer el objeto. La situación es todavía lo suficientemente poco clara como para que Piaget dude, por lo menos durante un momento, si hay acción voluntaria o mero azar. Las acciones siguientes le confirman que la conducta voluntaria se ha instalado efectivamente.

El lento aprendizaje le permite a Piaget alejar la hipótesis del descubrimiento brusco o “insight”, que sostuvieron los psicólogos de la “gestalt” o teoría de la forma. Para él se trata del triunfo final de un

proceso que se va generando en etapas sucesivas y que no puede ser adelantado a voluntad. Los apoyos útiles son los que permiten al niño poner en marcha los esquemas de asimilación que él mismo va creando para aplicarlos, progresivamente, al servicio de la meta buscada. Poner el palo en una línea entre el niño y el objeto es, si se admite el término, “una ayuda didáctica”.

En las situaciones comentadas todo parecería indicar que el descubrimiento debería ser inmediato. Nuestra visión de adultos nos lleva a creer que se trata de algo de una simplicidad total, sobre todo después de tantas sugerencias. No es así, de manera alguna. Una transformación, que se funda en la experiencia, pero no acaba en ella, porque depende también de reorganizaciones internas, exige, por lo que se ha visto, una serie de investigaciones previas dirigidas al fin buscado, pero que no tienen éxito de manera inmediata. Es posible presentar innumerables situaciones parecidas tomadas de estas fuentes inagotables que son las experiencias piagetianas.

En casos como el comentado, en que los resultados no pueden ser falseados por el adulto ni provocados por su voluntad, se advierte con claridad lo que representa la actividad infantil, lo mismo que la absoluta necesidad de respetar sus ritmos y sus tiempos naturales. Alguien podría preguntar si no vale la pena mostrarle al pequeño lo que debe hacer para tener éxito. La respuesta es simple: no lo podría entender hasta que la evolución interior, combinada con la experiencia sobre las cosas, no lo lleve a encontrar la solución que busca. En la escuela y con el auxilio frecuentemente mentiroso del lenguaje se pueden obtener aprendizajes aparentes o pseudoaprendizajes. Esto no ocurre, por cierto, al año de vida. Lo que se puede obtener como enseñanza para la obra de la escuela es evidente.

El nivel inicial: la escuela que ya es exitosa

Un nivel escolar distinto

El jardín de infantes o parvulario es, en términos históricos comparativos, un sector escolar nuevo, que ha sabido desenvolverse sobre la base de lo que la naturaleza permite y en él ya se ha producido la revolución del aprendizaje que necesitamos extender al resto del sistema educativo. Sobre él convendrá poner el acento, porque la idea central de este libro es que su manera de proceder frente a los niños, creando climas en los cuales el aprendizaje se realiza en sus formas más eficientes, es la meta que debe buscar toda la escuela.

El jardín de infantes consigue resultados notables (cada vez más notables y completos) sin aplicar calificaciones, sin necesidad de recurrir a la violencia y restringiéndose a imponer límites naturales y necesarios, aceptados de buen grado por el niño mismo y en un clima de libertad que no existe en el resto del sistema escolar. Este hecho no responde a una mera casualidad y posee raíces muy profundas.

En este libro sostengo que la educación escolar, esto es, la que se da en los establecimientos de enseñanza, en sus diferentes tipos y variantes, viene experimentando procesos de cambio de trámite muy lento, que solamente se pueden entender y explicar cuando se analiza una serie histórica de largo alcance, con una antigüedad de unos tres siglos, aproximadamente. También afirmo aquí que los jardines de infantes constituyen, por lo menos hasta el presente, el producto más acabado y completo de ese proceso de evolución, en la medida en que

han alcanzado niveles de excelencia con respecto a los cuales está todavía en deuda el resto del sistema educativo o solamente se aproxima muy limitadamente a ellos.

La historia de los jardines para la infancia se puede comprender analizando un largo proceso, que lleva ya unos trescientos años. La invención del parvulario es obra de Federico Guillermo Froebel, un alemán nacido en 1782 y muerto en 1852, que tiene como ilustre predecesor a Juan Enrique Pestalozzi (1746-1827), de origen suizo, con quien comparte el honor de haber creado instituciones educativas que se inspiraron en las ideas de Juan Jacobo Rousseau (1712-1778) y, más lejanamente en el tiempo, en Juan Amós Comenio, un checo de notables concepciones que vivió entre 1592 y 1670. Fue Rousseau el primero en poner a la vista algo que a todos nosotros nos parece hoy absolutamente obvio, pero que no lo era en modo alguno en su tiempo: *los niños no son adultos incompletos sino seres con características propias, que deben ser niños antes de convertirse en hombres.*

Froebel tuvo conciencia de la necesidad de la educación inicial y creó los primeros jardines, que fueron empresas salidas de su iniciativa y se desarrollaron en medio de grandes dificultades económicas y tremendas incomprensiones. Cuando consideramos que Froebel introdujo, como elementos fundamentales del proceso educativo, los que él llamó *dones* y no son otra cosa que pelotas, esferas, cilindros o cubos, vendidos en nuestro tiempo en las jugueterías y presentes hoy en las escuelas como parte de los materiales más corrientes de juego o enseñanza, podemos formarnos una idea de la magnitud del cambio producido. Para muchos de sus contemporáneos las propuestas de este renovador eran simples disparates. La escuela memorística y libresca de sus tiempos no estaba, en general, en condiciones de entenderlas.

Las figuras y realizaciones posteriores de los jardines de infantes son bastante conocidas. Una personalidad especialmente importante en su desarrollo es la de María Montessori (1870-1952), fundadora de la “Casa de los Niños” (Casa dei Bambini), dedicada a dar educación a los niños marginados de los barrios pobres de Roma, y en la cual pudo poner a prueba un material de enseñanza dirigido a los más pequeños que resultó pionero en su género y marcó el rumbo de los que encontramos en nuestros días.

El jardín de infantes se ha convertido en una institución moderna y de avanzada, que anticipa los cambios profundos que habrán de instalarse en el resto de la escuela. La sociedad admite la libertad de que

gozan los más pequeños porque tiende a ver sus tareas como acciones más vinculadas al juego que al aprendizaje “verdadero”. Se suele aceptar que el Jardín proporciona una excelente preparación previa para el paso a la escuela primaria, pero todavía no está instalada la idea de que el nivel inicial es un modelo hacia el cual se va a dirigir la escuela toda, basado en la libertad del alumno y en el respeto por sus ritmos naturales de desarrollo y aprendizaje.

Los criterios de vida y de trabajo del Jardín se están trasladando, todavía de una manera limitada y a veces ni siquiera claramente reconocida, a los primeros tramos de la escuela primaria. Los niños de este nivel, sin embargo, a medida que avanzan en la escolaridad, van siendo apartados del buen clima que conocieron para ingresar en otro, donde todo lo que desliga al niño de la escuela se impone poco a poco. En las etapas que son propias de la adolescencia la ruptura con el alumno se vuelve generalmente completa.

No es un mero azar que el Jardín se esté constituyendo en la avanzada de una reforma escolar que sigue creciendo, aunque cueste advertirla. La creación de los jardines fue la obra de hombres y mujeres que vieron la necesidad de respetar el desarrollo natural de los más pequeños y se hizo posible porque nunca se le exigieron resultados escolares concretos, como ocurre con el resto del sistema. Crecieron bajo el signo de la libertad y la eficiencia y nadie ha conseguido, por lo menos hasta el presente, apartarlos de esa buena senda. Sus pequeños alumnos se esfuerzan para alcanzar muchos logros, haciéndolo con un placer evidente y más que claros deseos de tener éxito, lo que marca una de sus pautas más distintivas.

Los jardines de infantes son el espejo en el que se está mirando, aunque no siempre lo note, la escuela entera. Cuando una maestra jardinera castiga a un alumno de mal comportamiento, apartándolo momentáneamente de las tareas que sus compañeros realizan, cosa que lo molesta visiblemente, está mostrando que otra manera de instalar la actividad del aula es posible y que ella sabe cómo lograrlo.

Casi es innecesario decir que la libertad no puede ser confundida con sus abusos, ni siquiera tratándose de los escolares más pequeños, porque una de las primeras cosas que se aprenden en el Jardín es el respeto hacia las personas que allí conviven, adultos o niños, lo mismo que por las normas que se deben cumplir, incluyendo el cuidado de los elementos de trabajo (son las jardineras las que instalaron la consigna cantada que dice “a guardar, a guardar, cada cosa en su lugar”).

Por cierto que los niños que van a los jardines de infantes no siempre viven en los mejores ambientes familiares y sociales, como también es verdad que suelen llevar a las aulas la violencia que encuentran en sus vidas cotidianas. Nada de todo esto es suficiente, de todos modos, para invalidar la profunda acción de la escuela. Suele suceder que ella termine ocupando el lugar que ha dejado vacante la familia, lo que no es algo para celebrar, pero que ocurre realmente y cada vez con mayor frecuencia.

En el largo período de más de cuatro mil años, que corresponde a la antigüedad de la escuela, el jardín de infantes es el primer ejemplo absolutamente claro de una manera diferente de concebir la educación escolar de los niños. Puede pronosticarse que las pautas del Jardín, en la medida en que respetan los intereses y las posibilidades de los niños, se irán convirtiendo en modelos necesarios para los demás niveles de la escuela.

Los niños de los jardines van a la escuela con una admirable satisfacción y exhiben orgullosos todo lo que en ella hacen. Mostrar su carpeta o sus trabajos escolares de todo tipo a quienquiera demuestre interés por verlos es algo que hacen con una satisfacción más que visible y los más chiquitos pueden hasta ponerse a llorar cuando se enteran de que el ciclo lectivo ha terminado. Algo parecido ocurre, aunque el amor vaya disminuyendo gradualmente con el avance de la escolaridad, en los primeros tramos de la escuela primaria.

Cuando se pregunta a los adultos acerca de esta clarísima diferencia de actitudes contestan, por lo común, que en el jardín de infantes los niños juegan, pero no estudian. Esto equivale a ignorar la cantidad y calidad de los aprendizajes que se realizan en el nivel inicial, sin necesidad de aplicar castigos a sus alumnos, ni amenazarlos ni ponerles malas notas. No se suele considerar que la libertad es el signo característico en ese nivel y que el placer y no el rechazo se constituye en el incentivo dominante para los niños que concurren a él. Juego y trabajo, en los jardines de infantes, no se diferencian. Ambos son los poderosos sostenes de uno de los rasgos más importantes de los jardines, que es la búsqueda permanente de la creatividad, aunque se trate de la obra de un alumno de unos pocos años.

Hoy es bastante corriente que los niños del nivel inicial, en virtud de los estímulos que los rodean (el hogar, la escuela, los medios de comunicación o los libros que se les leen, si cuentan con ellos), realicen sus primeras experiencias voluntarias con la lectoescritura antes

de llegar a la escuela primaria y no es raro encontrar, entre las criaturas de cinco años o menos, chicos que ya leen y escriben o están en franco camino hacia ese aprendizaje.

Algo similar se produce en todo lo que se relaciona con la adquisición de los números o de las nociones geométricas elementales. La televisión, en esta época de la vida de los pequeños, se asocia a este proceso y lo favorece ampliamente, como se advierte en los canales dedicados a ellos, que suelen incorporar actividades de aprendizaje sin perder las pautas propias del juego y del entretenimiento, con el auxilio de los personajes de los dibujos animados que los niños aman. Que las cosas cambien después es harina de otro costal.

El amable cuadro que se puede encontrar en el nivel inicial no se repite en el resto de la escuela. Cuando se pasa a las etapas de la adolescencia todo cambia, porque en la segunda enseñanza el odio hacia la escuela y las ganas de escapar lo más pronto posible del aula se vuelven dominantes. La escuela se convierte en una especie de mal necesario, una verdadera prisión que sus alumnos aceptan resignados, del mismo modo en que admiten un tratamiento médico doloroso, porque no les queda otra alternativa, pero del cual huirían con gusto si no estuvieran convencidos de que no es una buena idea abandonarlo. Es evidente que no todos los chicos piensan y actúan con estos criterios, como se puede entender también que muchas veces la escuela logra atrapar el interés de sus alumnos, pero esta no es, en modo alguno, la regla general.

Los estudiantes de más edad no comprenden bien para qué van a la escuela. Constituye una seria dificultad explicar a un alumno de nivel secundario, en particular, las razones por las cuales debe pasar muchas horas del día encerrado entre las paredes del aula o de su casa, cumpliendo con obligaciones que pocas veces valora o entiende. Los adolescentes no llegan a interpretar plenamente para qué se los obliga a aprender las materias escolares, cuando poco y nada de ellas les interesa, por lo menos en la forma en que se las suele enseñar. También es por eso que suelen reaccionar con la clásica y milenaria indisciplina, correlato casi obligado de una situación que viven como de encierro. Nada de todo esto sucede, obviamente, en los tiempos del Jardín.

Puede decirse, de todos modos, que de una manera generalmente insensible el buen clima del Jardín se está desplazando hacia los primeros tramos del sistema escolar. Esto explica por qué en los grados

iniciales de la escuela primaria pueden hallarse, todavía, el gusto y el interés que están vivos en los más pequeños. Pero el cambio no es fácil y exige muchas transformaciones, que no se pueden generar de un día para otro. De todas maneras, en un momento determinado, las opiniones infantiles sufren un vuelco y la escuela se convierte en un sitio para nada interesante, en un primera etapa, y en algo detestable después.

La escuela, duramente cuestionada

La crítica actual hacia la escuela

Buena parte de lo que la gente piensa y dice acerca de la escuela actual es lamentable o está muy cerca de serlo. Cuando se piensa en ella la mirada se dirige al nivel primario de estudios, pero muy especialmente al secundario o medio, esto es, al ciclo propio de la adolescencia.

Lo que se afirma acerca de ese ciclo suele ser, según el caso, negativo o muy negativo. En algunos casos, pero no demasiado abundantes, se habla bien de ese nivel, pero se trata de sectores determinados o de grupos específicos de estudiantes. En la generalidad de los casos la crítica para nada favorable está ampliamente extendida.

Los adolescentes, por lo menos mayoritariamente, concurren a las aulas para conseguir un título, para lograr ese certificado sin el cual poco y nada se puede alcanzar en la vida en materia de trabajo. Los padres y sus hijos sienten eso y por eso insisten en realizar los no pocos sacrificios que demanda enviarlos a clase (que son importantes, aunque se trate de establecimientos públicos que no cobran matrícula).

Por cierto que existen escuelas, en los más variados niveles económicos y sociales, de las cuales salen egresados que se lucen en las universidades o llegan a ser profesionales, técnicos u hombres y mujeres de trabajo capaces y eficientes. Pero lo que importa y preocupa, obviamente, es lo que funciona mal, lo que genera muchas inquietudes y en muy numerosos casos sentimientos de frustración, cuando no de pánico.

Abundan los estudiantes que dejan de lado sus trabajos escolares para ver televisión, y no precisamente la más elogiable; que beben alcohol y se emborrachan; que son capaces de organizar riñas en los lugares de baile o en las afueras de ellos; que llegan a aficionarse a las drogas de diferentes tipos; que mantienen relaciones de familia a las cuales apenas se las puede llamar de esa manera o bien están desapareciendo; que poseen escaso respeto por sus docentes y un interés nulo o casi nulo por lo que se les pretende enseñar; que pueden ser agresivos con sus maestros y compañeros de maneras frecuentemente terribles; que llegan a incorporarse a la delincuencia; que aparentan estar en el aula cuando sus inteligencias se hallan a años luz de los salones de clases que visitan.

Muchos chicos terminan aceptando una certificación de estudios apta para ser presentada ante un jefe de personal y conseguir así un puesto de trabajo por lo común mal remunerado y con escasas perspectivas de progreso. Esto puede producirnos legítimos escalofríos. La pregunta es tremenda y cruel: ¿para qué está la escuela? ¿Para retener a buena parte de sus alumnos en una tarea que dura muchos años y es, a lo sumo, una preparación para que ellos puedan contestar el teléfono en una empresa, atender tareas de escritorio no demasiado importantes ni exigentes o actuar como mano de obra no calificada en la industria? ¿O para ingresar, triste y dolorosamente, en el ejército de los desocupados y de los indigentes, como a menudo ocurre?

Son muchas, en la actualidad, las visiones negativas en torno a la vida de la escuela. Una impresión generalizada supone que la institución escolar ha ingresado en un grave período de decadencia, de la cual dan testimonio las afirmaciones de muchos estudiosos. También aparece ese sentimiento entre las impresiones de la gente, que ve con temor el crecimiento de los males que jaquean con dureza a la sociedad.

La escuela procura enseñar lo que enseñó siempre, a veces remozado y ampliado, pero sin haber cambiado demasiado sus pautas tradicionales. Se dirige a chicos “que están en otra cosa”, que se aburren ante un sistema que funciona en otro nivel de comunicación con respecto a los que encuentran fuera de las paredes del aula. La velocidad y el vértigo están más allá de los salones de clase. Dentro de ellos suele haber alumnos a los que se les intenta enseñar de una manera que muchas veces está tremendamente lejos de lo que están acostumbrados a encontrar. Por cierto que muchas clases tienen algo

de esa vivacidad y esa rapidez propias de la gente joven, pero no son las más.

La escuela no siempre comprende con claridad los problemas de aprendizaje de sus alumnos. Se suele olvidar de las dificultades naturales de muchos de ellos o termina castigándolos por cosas de las cuales no siempre se sabe con claridad si son la consecuencia de la mala voluntad de los chicos, de sus problemas para entender lo que se les intenta enseñar o del escaso interés que en ellos generan. Esa misma escuela puede llegar a aislarse de los problemas emocionales de sus alumnos o de sus dificultades familiares, lo que agrava el cuadro ostensiblemente.

Se sabe cuáles suelen ser las reacciones: rebeliones estudiantiles que antes podían considerarse inconcebibles y quejas de padres que van a la escuela para protestar ante los maestros por los malos tratos que, según ellos afirman, reciben sus hijos. Por cierto que cada caso, cada situación merecen ser examinados con detenimiento individual, pero es evidente que las relaciones tradicionales se han quebrado y que resulta muy difícil recomponerlas.

Se podrá decir siempre que esto está muy lejos de ser general o universal, pero es evidente, de todos modos, que antes no sucedía, por lo menos de este modo. Los alumnos se rebelaban de otra manera, muchas veces escapando como podían de las aulas: hoy cuestionan lo que se hace en ellas, les quitan valor a los conocimientos que se les intenta transmitir, los consideran inútiles o insoportables y terminan tolerándolos a veces como una medicina que no se puede rechazar o como una obligación incómoda con la cual deben cumplir. La imagen de un alumno que reniega de la escuela no es privativa de los niveles medios de la escolaridad. También aparece en la escuela primaria, pero por lo común se limita a sus últimos años.

Frente a este cuadro negativo resulta pertinente tratar de conseguir algo que no siempre se tiene debidamente en cuenta cuando se considera la acción de la escuela. Una de sus funciones esenciales debería ser lograr que sus alumnos hallaran en ella motivos para la satisfacción, para vivir situaciones de aprendizaje que se parecieran a las que se viven en los jardines de infantes o en los primeros tiempos de la vida, en medio de climas que permitan las adquisiciones que den lugar a los mejores resultados, a los logros más deseables. Este libro busca esas metas, por varias vías diferentes.

La negra historia de la escuela

Para comprender mejor lo que la institución escolar es hoy convendrá aplicar una mirada sobre su pasado. La escuela tiene una larga historia, cargada de negras referencias. Nació y se desarrolló, durante milenios, marcada por la necesidad de aplicar castigos físicos a sus alumnos, recurso que usó con amplitud para procurar el aprendizaje y la disciplina. “La letra con sangre entra” fue una sentencia que se mantuvo, como máxima incontestable, hasta el siglo XIX e incluso durante buena parte del XX. No hemos ingresado en el siglo XXI con una escuela basada en ese bárbaro juicio, pero seguimos enfrentando, como herencia de ese turbio pasado, una realidad escolar marcada, en buena medida, por el error y el fracaso.

Hace no menos de cinco mil años las civilizaciones que inventaron escrituras crearon las primeras escuelas, para enseñar a los futuros funcionarios o sacerdotes a leer y a escribir, lo mismo que a interpretar los libros sagrados y las leyes de la comunidad. Fueron pioneras en la tarea de adiestrar a niños y jóvenes, pero no demostraron ser demasiado amables con ellos. Henri-Irénée Marrou nos dice, en su *Historia de la educación en la antigüedad* (Marrou, 1965) que en un antiquísimo papiro egipcio se lee: “Las orejas del joven-cito se hallan colocadas sobre sus espaldas; éstas escuchan cuando se las azota”. La escuela nació fracasando o alcanzando penosos resultados positivos al cabo de múltiples atrocidades. Y tardó mucho tiempo en comenzar a entender sus errores, tarea que en modo alguno ha concluido.

Los maestros de esas antiguas civilizaciones no se interesaron demasiado por motivar a sus alumnos para que aprendieran. Tampoco demostraron ser hábiles en atender sus problemas ni de asistirlos en sus tribulaciones. Aprender a leer o a realizar operaciones matemáticas elementales fueron los primeros motivos del sufrimiento escolar.

Quienes debían enseñar no se planteaban dilemas pedagógicos o psicológicos ni se compadecían de los estudiantes. El látigo o la vara actuaban para estimular a los niños y a los adolescentes, sancionando la falta de interés o los malos resultados escolares que el sistema escolar mismo se encargaba de generar.

Puede sorprender que la escuela haya existido tan largamente demostrando una incapacidad total para comprender sus errores. Fue necesaria la llegada de los tiempos modernos (desde los siglos XVII

y XVIII, en particular) para que se comenzara tímidamente a entender la insensatez de las prácticas empleadas, repetidas de generación en generación sin el menor análisis crítico y también para que comenzara a producirse, lentamente, un proceso de transformación que no ha concluido en modo alguno aún. Los maestros enseñaron a lo largo de casi toda la historia sin suponer jamás que se equivocaban y sin plantearse siquiera la posibilidad de que hubiera alternativas diferentes para lo que tenazmente hicieron a través de los siglos.

Una de las ideas centrales de este libro afirma que los problemas del aprendizaje son tremendamente difíciles de entender y de resolver, en una medida que muchas veces cuesta admitir, hasta el punto de superar, en punto a dificultad, a las más arduas disciplinas de nuestro tiempo. Cuando describo la ceguera histórica de la escuela para comprender a sus alumnos no quiero decir que la institución escolar haya estado, durante miles de años, en manos de personas torpes, incapaces de comprender su tarea. Los hechos son muy distintos. La realidad nos muestra que un verdadero parto histórico debió darse y se sigue dando, dilatado de manera verdaderamente notable en el tiempo, para que pudiera ponerse a la luz la naturaleza exacta de los problemas que afronta un chico en el momento de aprender y los medios precisos que hacen falta para atenderlo en ese delicado trance.

Examinando el tema con especial cuidado no cuesta mucho advertir que la solución de los problemas del aprendizaje es un asunto de alta complejidad, que solamente en los tiempos más recientes ha comenzado, muy fatigosamente, a producirse. Temas tan antiguos como la adquisición de las primeras letras, por citar solamente un caso, han comenzado a ser foco del interés de los especialistas en tiempos comparativamente recientes, sin que se pueda decir que hayan sido aclarados en forma completa todavía. La aparición misma de los especialistas, en esa y otras áreas del trabajo escolar, es, en términos históricos comparativos, una real novedad.

La escuela ha cambiado desde los lejanos tiempos en que nació, pero no tanto como sería necesario y lo más piadoso que se puede decir al respecto es que antes era muchísimo peor. Algunas cosas han desaparecido pero otras subsisten, bajo formas diferentes. Todos seguimos aceptando, por ejemplo, que las calificaciones escolares de un

niño o un adolescente pueden tener efectos negativos sobre sus vidas, presentes o futuras.

Un alumno podrá perder un año de clase o merecer, por sus notas, castigos o reproches familiares. En revancha, el chico suele considerar a la escuela como una institución con la que no se identifica y de la cual procura alejarse. Es muy común que sus concurrentes sientan que lo único valioso ofrecido por ella es la compañía de otros chicos (los recreos suelen estar entre los pocos momentos de felicidad que reconocen y celebran, sobre todo por la posibilidad de establecer relaciones con los compañeros) o, a veces, la buena disposición de un docente capaz de escucharlos y de acompañarlos en sus cuitas, escolares o no. Y si las condiciones son otras, más desdichadas, la posibilidad de recibir, en forma completa o en parte, la alimentación o el abrigo que la familia no les puede ofrecer. La escuela se empeña en rescatar a sus alumnos, en muchas partes del mundo, de las crisis y miserias que los persiguen.

Por extraña, notable y a la vez comprensible paradoja, la escuela es, al mismo tiempo, rechazada y querida. En todos los lugares del mundo donde se ha reconocido el papel decisivo que juega en lo que se relaciona con el futuro laboral o personal de los alumnos, no hay necesidad de aplicar castigos para conseguir que los chicos asistan a clase ni aplicarles multas a los padres si no los envían. Sus hijos van a la escuela, por lo común a regañadientes, pero van, y difícilmente aceptarían dejar de ir. En muchas partes del mundo concurren a la escuela de una manera que puede considerarse increíble, porque las condiciones sociales y económicas de las familias apenas permiten mantener la presencia de los niños en las aulas. Esto está sucediendo en América Latina, donde la fuerte extensión de los sistemas educativos y el poderoso crecimiento de la matrícula escolar no se llevan muy bien con la pobreza dominante.

Nunca, como en los tiempos actuales, se han multiplicado las poblaciones escolares en casi todo el planeta y el crecimiento de los sistemas educativos, desde los niveles iniciales hasta los más altos, se ha vuelto imparable, hasta el punto de constituirse en uno de los principales problemas que deben afrontar los gobiernos. La “explosión escolar”, como se ha bautizado al impresionante desarrollo mundial de los sistemas de enseñanza, se traduce en estadísticas que nos hablan de millones y millones de alumnos, asistentes a los más variados niveles del sistema educativo.

Una curiosa actitud, brotada de esta especial situación, aparece en la inversión del punto de vista: en otros tiempos era común celebrar los éxitos educativos (el aumento en los promedios de escolaridad, por ejemplo) pero hoy abundan, en cambio, todas las lamentaciones imaginables, como las que se escuchan en torno a los adolescentes que no estudian ni trabajan, por ejemplo, fundadas, en buena medida, en las experiencias conocidas acerca del deterioro de la calidad de vida de muchas poblaciones que son llevadas al delito o a la marginalidad. Algo similar se produce cuando las quejas se dirigen hacia todo lo que la escuela supuestamente debería producir y no produce, como formar ciudadanos honorables o regenerar el mundo en el que vivimos, propósitos que exceden, por lo menos hasta el presente, los límites de lo que ella está en condiciones de ofrecer.

La explosión escolar es, a todas luces, la responsable de un fenómeno del cual no se ha tomado todavía suficiente conciencia y cuyas consecuencias son realmente importantes. La escuela estuvo reservada, prácticamente a lo largo de casi toda su historia, a los sectores de la sociedad privilegiados desde el punto de vista económico y social. También recibió a los niños y adolescentes más capaces, en muy variadas áreas, a veces en los casos en que ciertos sectores de la sociedad tenían interés en promoverlos y, más modernamente, como resultado de políticas de Estado que consideraron a la escuela una meta fundamental para el desarrollo de los países. La difusión del fenómeno educativo, a nivel prácticamente planetario, ha llevado a las aulas a alumnos de todas las características imaginables, incluyendo a los que sufren de diferentes tipos de discapacidades, lo que ha complicado el problema de una manera realmente notable.

Los chicos van muchas veces a las escuelas a buscar conocimientos o habilidades que necesitan o desean, pero esta situación particular no invalida un esquema que es mucho más general. La institución escolar se ha transformado a lo largo de muchos milenios, pero aún sigue aferrada a lo que constituye su pecado original. La escuela intenta enseñar y cuando fracasa aplica castigos, sin detenerse a analizar, por lo menos con la seriedad necesaria, hasta qué punto sus fracasos son un producto de sus errores. Una psicopedagogía aún embrionaria ha hecho bastante para cambiar ese estado de cosas, pero todavía mantiene deudas con todos los escolares del mundo.

La escuela necesitaría cambiar la esencia del esquema en que se basa, fundado en limitados saberes sobre la forma en que un chico

aprende y en un pobre conocimiento acerca de sus posibilidades e intereses. A pesar de que está inserta en un proceso de cambio, no se ha transformado aún como debería hacerlo.

Los castigos corporales han ido desapareciendo —aunque no totalmente— en la medida en que la escuela ha conseguido, por lo menos en parte, adaptarse a sus alumnos, pero los chicos pueden recibir varias sanciones si en los exámenes o pruebas que están obligados a rendir no obtienen las calificaciones que se les reclaman. La escuela declara actuar por el bien del joven y de la sociedad que lo va a necesitar, cuando se transforme en un adulto. Ocurre, de manera mayoritaria, que ese bien es reconocido por los interesados y simultáneamente rechazado. A la escuela se la reclama y al mismo tiempo se la odia.

Los gobiernos suelen investigar a millares de estudiantes sobre lo que han aprendido, empleando pruebas colectivas. En los medios de comunicación se suelen exponer las explicaciones, muchas veces múltiples y contradictorias, que se dan acerca de los resultados de esas pruebas, generalmente decepcionantes. La culpa la pueden tener los escasos presupuestos educativos, la mala preparación de los maestros, el desinterés de los niños por lo que se les enseña, la televisión que los atrapa y hasta la tecnología informática, que también les estaría robando el tiempo que deberían dedicar a sus lecciones escolares. Lo que no se suele discutir en profundidad es la relación adecuada entre lo que la escuela pretende enseñar y aquello que sus alumnos pueden y quieren aprender.

En muchas situaciones los escolares responden duramente ante las violencias extremas de su vida diaria sin hallar en la escuela la contención que ella debería darles ni los incentivos suficientes como para que la tarea de aprender pueda ser un oasis en sus existencias. La escuela debería proporcionarles lo que la familia a veces no les puede ofrecer, como amor, ropa y comida, pero también oportunidades para gozar plenamente con el aprendizaje, viviendo profundamente los momentos pasados en ella, pero por lo común no lo hace y en pocas ocasiones lo realiza de una manera aceptable.

La escuela es una institución que se caracteriza por sus pobres resultados, por sus bajos rendimientos, en muy variados campos. Emplea muchos años, demasiados, para conseguir relativamente poco. No cuesta mucho distinguir a una persona que ha pasado por ella de otra que no lo ha hecho (los niveles de lenguaje, oral o escrito, bastan para marcar diferencias) pero el precio para producir esos cambios

es realmente alto. Los estudiantes asisten a clase, muchas veces desde la niñez hasta la adolescencia o la juventud, para mostrarnos, al cabo de todo el proceso, logros comparativamente pobres, más asociados al disgusto que a la satisfacción.

Durante mucho tiempo se entendió que la tarea de la escuela debía consistir en proporcionar lo que el hogar o la vida social no podían lograr por sí mismos, como los aprendizajes elementales (leer, escribir, realizar las operaciones aritméticas básicas). Más modernamente empezó a suponerse que podía lograr la formación integral de sus alumnos, haciendo de ellos buenas personas, ciudadanos virtuosos o personas en el más completo sentido de la palabra. Abundan los motivos para suponer que la institución escolar tiene todavía limitaciones en ese sentido, en la medida en que su obra está acotada por una gran cantidad de condicionantes, que le ponen límites. Los medios de comunicación, en particular, con su avasallante poder seductor, son, por lo menos hasta el presente, mucho más poderosos que la escuela.

La televisión terminó por acabar con el respeto hacia la institución escolar y se convirtió, de hecho, en su contracara, porque goza del aprecio y de la voluntad fervorosa de la gente joven. Es un hecho evidente que la escuela ha perdido frente a la TV y que si pretendiera recuperar sus fueros necesitaría encarar un proyecto totalmente diferente, porque volver al pasado ya no es factible. La televisión, vilipendiada frecuentemente con justos motivos, es divertida y la escuela no. Esto, que para muchos habla a favor de la necesidad de apartar a los jóvenes de la TV, en un regreso ya imposible, se convierte en un argumento a favor de la importancia de que la escuela se convierta en un lugar agradable y no de repulsa, como lo sigue siendo hoy, pese a todo lo que se ha hecho para transformarla.

Una transformación muy lenta

En este libro sostengo que la educación escolar, esto es, la que se da en los establecimientos de enseñanza, en sus diferentes tipos y variantes, viene experimentando procesos de cambio muy importantes, pero de trámite muy lento, que solamente se pueden entender y explicar cuando se analizan series históricas de largo alcance. También afirmo aquí que los jardines de infantes constituyen el producto más acabado y completo de ese proceso de evolución, en la

medida en que han alcanzado niveles de excelencia con respecto a los cuales está todavía en deuda el resto del sistema educativo o solamente se aproxima muy limitadamente a ellos. Igualmente he intentado mostrar aquí que en las acciones de los bebés están presentes las claves para comprender el aprendizaje en todos sus niveles.

Las transformaciones de la educación escolar son lentas y los cambios se producen en ella de una manera que no facilita su percepción fácil. Esto explica, en buena medida, muchos de los errores de apreciación que hoy se advierten en torno a la escuela y a su obra. La vieja metáfora de los árboles que no dejan ver el bosque puede aplicarse, cómodamente, al problema general que plantea la institución escolar.

Hay muchas señales de una transformación de similares características en el resto del sistema, pero todavía no son suficientes. Puede pronosticarse que las pautas del Jardín, en la medida en que respetan los intereses y las posibilidades de los niños, se irán convirtiendo en modelos obligados para los demás niveles de la escuela. Los parvularios constituyen la punta de un verdadero iceberg: son pocos los que están enterados de que la parte sumergida es muchísimo mayor que la visible. La otra faceta de este mismo asunto se puede encontrar, como se ha sostenido ya, en lo que hacen los bebés en los primeros tiempos de la vida.

Una escuela distinta, para un mundo diferente

La escuela ha cometido, durante milenios, el error de confundir sus lecciones con una obligación ética, identificación errónea que todavía sigue marcando malamente su rumbo. Aprendemos por motivos no ligados específicamente a la moral, como el placer de saber y saber hacer o la necesidad de prepararnos para una actividad remunerada. La ética tiene su lugar en la escuela, en la familia, en la vida social, pero no se identifica con el aprendizaje.

La institución escolar sigue sancionando al alumno que se equivoca, no aprende o no llega a interesarse por lo que se le enseña. Es hora de que abandone la empresa de perseguir a quienes no consiguen acomodarse a sus decisiones, a sus pautas, a sus ritmos. Es tiempo de que piense en sus alumnos, uno por uno, porque ninguno puede

quedar al margen de su obra. Y también de que lleve al éxito escolar a todos, actuales o potenciales, también uno por uno, y a cada uno en la medida de sus posibilidades e intereses, naturales o inducidos.

La escuela nació obligando y sigue obligando, haciendo uso de muy variadas imposiciones —aunque cada vez sean más débiles y más ineficientes— porque no encuentra la manera de producir los resultados que busca sin acudir a la coacción. La cura de sus males requiere de medios novedosos y de espíritus renovados, que sean capaces de tener en cuenta lo que ya está en el ambiente, para saber aprovecharlo. Este libro intenta explicar, siquiera en parte, cómo construir una escuela distinta, adherida al éxito en todas sus formas y alejada, definitivamente, del error que la persigue desde sus orígenes. La escuela ha manifestado una verdadera incapacidad histórica para tener éxito en gran escala: es hora de que la supere.

Una transformación que convirtiera a la escuela en un lugar querido por sus alumnos modificaría la relación educativa de un modo esencial. Jamás podrá aparecer como una institución significativa si sus obligados concurrentes la ven como un sitio en el que es preferible no estar o estar lo menos posible. Ninguna labor formadora decisiva se puede lograr en estas condiciones. Es comprensible que siga perdiendo frente a la televisión y que le resulte difícil luchar, como tantas veces se le reclama, contra los males de nuestra sociedad moderna o enfrentar a los que la invaden sin cesar, como la violencia o las drogas.

La escuela que tantas veces reclaman los padres, los educadores y la sociedad entera, capaz de contener a sus alumnos y de formarlos en los mejores valores, enseñándoles a pensar y a construir sus destinos, con la mirada puesta en su futuro personal y en el de la comunidad entera, no llegará a existir nunca plenamente si antes no se resuelve el crítico problema del aprendizaje. Es difícil construir valores perdurables en ambientes que no son sentidos como propios por quienes conviven en su seno. Si la escuela no se vuelve atractiva y eficiente en el momento de enseñar siempre le estará vedado todo lo demás que pretenda.

Una escuela aceptada y querida por sus alumnos no es una utopía, porque aparece, de hecho, en todas las acciones escolares que se apartan de muchas pautas negativas corrientes. En este libro se encontrarán ejemplos de situaciones donde los niños y adolescentes aprenden

sin manifestar ninguna de las negaciones que suelen ser comunes en los ámbitos escolares. Veremos a los chicos aprendiendo, en la escuela, en sus casas, en forma individual o colectiva, pero con una felicidad evidente, cada uno en la medida de sus posibilidades, sin manifestar rechazos ni violencias. El error y el fracaso pueden aparecer, pero solamente como trampolines necesarios que conducen al éxito. Los ejemplos propuestos en este libro son apenas una muestra de ello. Una escuela que se volviera exitosa en términos de aprendizaje podría llegar a serlo en otros campos, ligados a la formación humana en un sentido integral, como parte de lo que la sociedad necesita y espera.

Las buenas consecuencias de convertir a la escuela en un lugar deseable no son fáciles de prever completamente. Puede vislumbrarse lo que ocurriría si lograra éxitos notables y consiguiera que sus lecciones de historia, de geografía, matemática, arte o lo que fuera se constituyeran en objetos de fuerte interés para los chicos. Nos encontraríamos frente a una escuela diferente, pero también ante un mundo distinto, cuyas características costaría mucho imaginar. Son muchos los que piensan que esto es imposible; será necesario probar que no es así.

Este libro plantea algunos vistazos, a título de visiones focalizadas, que intentan volver comprensible el conjunto. Algunos de sus sectores han sido elegidos con el propósito de mostrar cómo se puede diseñar una manera diferente de entender y desarrollar la obra del aprendizaje.

Hablaremos de escuela para referirnos a la etapa que se inicia en el jardín de infantes o parvulario y se extiende hasta los años de la adolescencia. Lo mismo se puede decir, como se ha señalado aquí reiteradamente, con respecto a los aprendizajes que realizan los más pequeños.

Algunas de las ideas de este libro, sin embargo, tienen valor más allá de esos límites, pues las consideraciones que aquí hago acerca de la eficiencia del aprendizaje son aplicables, incluso, a los niveles más altos de la enseñanza. Un aprendizaje eficaz se caracteriza porque las adquisiciones, de cualquier índole, se realizan sin detenciones innecesarias ni esfuerzos inútiles, en el punto exacto en que las asimilaciones del alumno se producen con absoluta seguridad, en los menores tiempos posibles y con los mejores resultados.

Las transformaciones propuestas en esta obra exigen actitudes personales diferentes, basadas en una concepción distinta del proceso de

enseñanza y aprendizaje. La conversión práctica de la escuela que hoy existe en la que hace falta puede lograrse de una manera ordenada y progresiva, a través de una serie de transformaciones que en este libro intento delinear. Los cambios que aquí se proponen, de todas maneras, están presentes ya, en forma más o menos explícita, en las tareas de los docentes que se van acomodando progresivamente, a veces sin notarlo siquiera, a lo que los niños y los adolescentes reclaman. La escuela está desde hace bastante tiempo en un proceso de búsqueda, que no es general ni tampoco consigue volverse visible en todos los casos.

La escuela “amigable” que estas páginas intentan diseñar no es una creación surgida de la nada. Está presente ya, como ya lo he señalado, en los tramos iniciales del sistema escolar y de la vida, donde las relaciones de aprendizaje son diferentes de las que imperan en sus demás niveles, pero también aparece en cualquier acción convocante, capaz de movilizar a los chicos sin necesidad de ejercer violencia sobre ellos. Cuando un grupo de escolares decide poner en marcha una campaña solidaria, por ejemplo, las compulsiones y las malas notas se van por una puerta, mientras entra por otra la educación, en sus formas de mayor excelencia. Y esa escuela amistosa también está presente y viva hoy cuando una clase bien dirigida consigue atrapar a los alumnos para dejarlos presos del hechizo único que los transforma, mágicamente, en discípulos felices y deslumbrados por lo que están aprendiendo.

Lo que propongo en estas páginas es una verdadera revolución educativa, a la que bien le cabe el nombre de revolución del aprendizaje, cuya misión más profunda es instaurar la felicidad en las aulas, echando por la borda los viejos enojos y las antiguas inquinas. Para conseguirlo sugiero aquí convertir a la escuela en un lugar de intenso trabajo creativo, aceptado por todos sus alumnos. Una revolución feliz está esperando en las puertas de la escuela, pero hace falta abrirle las puertas, a fin de que ingrese en ella.

Una última vuelta de tuerca se da en esta obra, comenzando a delinear, en lo vivo, una escuela diferente, basada en todo lo aquí planteado, pero dentro de una estructura donde la tecnología informática —que muchos ya detestan o cuestionan— se complementa con las concepciones que revolucionan el aprendizaje. Las computadoras, como allí se intenta explicar, se convierten, con la mediación de los

docentes, en promotoras y también en seguidoras permanentes de los procesos de adquisición de conocimientos.

En esa escuela no hay grados escolares, ni obligaciones ni títulos, porque todo ha sido concebido sobre la base de un interés que en la gente joven hoy no existe o solamente está presente en muy limitada medida. Esa hipotética escuela, por una cuestión de fe personal, la he ubicado en un futuro no muy lejano, separado de nosotros por unos pocos años.

Los primeros números, en un aprendizaje estrictamente ajustado al niño

Un ejemplo de aprendizaje

Este capítulo está dedicado a responder en parte a lo anunciado en los primeros tramos de este libro, aportando ejemplos concretos de trabajo escolar cuyas características son las más deseables. El tema en este caso es la adquisición de los primeros números, tal como se la puede ver en los alumnos que están realizando sus aprendizajes iniciales, espontáneos o inducidos, con la aritmética más elemental.

Lo que se pretende mostrar aquí es la posibilidad de realizar una tarea escolar que corresponde al nivel primario, pero siguiendo criterios que son propios del Jardín, particularmente por la libertad con que se realiza o la ausencia de cualquier conducta docente que implique exigencias, calificaciones y todo lo que se asocia, corrientemente, con la acción escolar.

Una niña de 4-5 años “cuenta” un conjunto de caramelos, diciendo “uno”, “dos”, “tres”, etcétera, mientras aplica un dedo, sucesivamente, a los elementos contados. Llega de esta manera hasta siete, por ejemplo. Cuando se le pregunta cuántos caramelos hay es posible que vuelva a contar, sin dar señales de haber reconocido que no es necesario hacerlo de nuevo. Esto significa, obviamente, que no entiende lo que es contar, ni sabe lo que es el número, ni siquiera para darle el más elemental de los empleos. Es corriente, además, que tampoco comprenda que la última palabra pronunciada (siete, en este caso) es la que corresponde al valor del conjunto contado. No es imposible

que volviendo a contar llegue, en vez de hasta siete, a ocho, sin tener la menor idea de que se ha equivocado. Este proceso se puede volver a repetir, en idénticas o parecidas condiciones, muchas veces más. Por cierto que nadie lo sanciona por sus errores ni le reprocha sus faltas. Los adultos solemos ser comprensivos con los errores de los más chicos, cosa que no sucede con las equivocaciones de los más grandes, de las cuales estamos por lo común dispuestos a suponer que son consecuencia de su falta de interés o de su despreocupación por el estudio.

También puede suceder que el niño saltee uno o más caramelos al contar, sin que se manifieste interesado por el descuido. Si repite su acto no lo hace por una inquietud con respecto al resultado —porque esa preocupación no la tiene todavía— sino porque su cuenta es parte de prácticas numéricas que no son idénticas a las que aplicamos nosotros. Lo que el niño hace no es mera imitación o solamente lo es en parte, porque los adultos no le enseñan a contar un mismo conjunto varias veces. Corresponde decir, con más precisión, que el chico reinterpreta y recrea algo que presencia (la cuenta de un adulto) y lo convierte en otra cosa, que está deformada (comprensiblemente deformada) con respecto a lo que ha visto y es consecuencia de sus limitaciones evolutivas. En estas condiciones el número no es útil para el niño, salvo por su valor de juego, ni le permite resolver ninguna situación matemática, por elemental que sea.

Estas prácticas matemáticas distorsionadas o erróneas se van transformando poco a poco. En un momento determinado el número final nombrado (siete, por ejemplo) se llegará a convertir en el encargado de designar una colección de objetos, con lo cual podrá desaparecer la repetición inútil de la cuenta y se volverá factible una elemental comparación de cantidades (entre los caramelos propios y los de un hermano, por ejemplo). Esto no necesariamente impedirá que esa cuenta siga teniendo errores con escaso o nulo control, como índice claro de que, pese a todo, el número no ha sido comprendido íntegramente todavía. Los más pequeños, en toda su etapa prenumérica, esto es, anterior al número, vuelven incesantemente a contar, sea necesario o no, como única garantía de seguridad posible.

Estas conductas matemáticas primitivas han sido analizadas por los especialistas que hoy se ocupan del tema en los países donde esos estudios han adquirido especial vigor, particularmente en las regiones de habla francesa y en el mundo anglosajón. Las etapas que esos

estudiosos encuentran son las mismas que podemos hallar en otros lugares, lo que prueba la universalidad de estos comportamientos e impone la necesidad de pensar que se trata de escalones propios del desenvolvimiento infantil. En los orígenes de esos estudios actuales se encuentran las investigaciones iniciales de Piaget sobre la génesis del número en el niño¹.

Podría objetarse que el pequeño necesita que se le enseñe lo que no sabe y que se equivoca por falta de esa enseñanza. Pero esto, aunque pueda tener siempre su parte de verdad, no es bastante para dar una razón completa de lo que sucede. No suele ser fácil tratar de explicarle al niño que debe contar con cuidado, sin saltarse objetos, porque vuelve frecuentemente a hacer lo mismo después de la explicación, sin que se advierta en él comprensión alguna. Esto demuestra que no todo se reduce al aprendizaje y ni siquiera a la voluntad o al deseo de aprender, pues existen también complejos procesos internos, de desarrollo y maduración, sobre los cuales es poco lo que se sabe todavía, lo mismo que un complejo intercambio con las personas y las cosas que es realmente problemático entender y explicar.

Múltiples situaciones similares, de errores o interpretaciones distorsionadas, pueden hallarse con abundancia en torno a las conductas aritméticas de los más chicos. Lo que resulta esencial de ellas, para los fines de este libro, es que son el resultado de la iniciativa del mismo niño, que responde a las múltiples incitaciones que encuentra en su entorno, en las relaciones con sus compañeros, en la escuela, en los medios de comunicación. Esas conductas se desenvuelven en consonancia con complejos y todavía escasamente conocidos procesos neurológicos. Los primeros números se generan en

1. Las ideas básicas acerca de la construcción del número están en el clásico libro de Piaget y Alina Szeminska, *La génesis del número en el niño*, de 1941, cuyo punto focal es el *número operatorio*, que es nuestro número común y corriente. La explicación de las etapas previas a su aparición (que no se produce hasta los 6-7 años, en promedio) se halla, aunque de un modo no explícito, en *Épistémologie et psychologie de la fonction*, que escribió Piaget en colaboración con Szeminska, Jean Blaise Grize y Vinh Bang. La comprensión completa del problema del número se encuentra, aunque tampoco en forma explícita, en trabajos posteriores de Piaget, en los que estudió lo que llamó la abstracción reflexionante y la contradicción, y en su obra de síntesis final, sobre la equilibración de las estructuras cognitivas. En el presente libro aparecen muchos aportes personales, que se derivan del pensamiento piagetiano sin encontrarse directamente en sus obras y se aplican en variados campos. Las experiencias de este capítulo tienen esas características.

libertad, porque no se juzga lo que el niño hace y mucho menos se lo sanciona por sus errores.

Hay un feliz período de la vida en que los niños pueden aprender sin ser reprochados, sin recibir críticas ni malas calificaciones, como las que suelen aplicárseles en otros niveles de la escuela. El niño que concurre al Jardín procesa continuamente la información que recibe y va corrigiendo espontáneamente sus equivocaciones, en etapas que se suceden sin sobresaltos ni violencias. Todo se consigue en el tiempo justo y en las condiciones óptimas, lo que es una clara demostración de eficiencia.

En esos tiempos el niño puede aprender matemática (y muchas cosas más) sin ser perseguido por sus errores. La escuela, el hogar, los compañeros de mayor edad, suelen estar dispuestos a ayudar al pequeño a encarar las difíciles tareas que se ha propuesto. No ha llegado para él, todavía, la etapa del rechazo hacia la matemática, pero ella aparecerá, y en forma casi seguramente inexorable, algunos años después.

Los niños del nivel inicial reciben aprobaciones manifiestas de parte de sus maestros, de sus padres, de todos los que lo rodean, por todo lo bueno que hacen, poco o mucho, junto con las correcciones necesarias, cuando se equivocan. En ese tiempo no creerían que alguna vez los números, que descubren y utilizan con verdadera fruición, se pudieran llegar a convertir en objetos de odio, repulsa o rechazo.

En nuestras sociedades modernas los números están presentes desde muy temprano en la vida de los niños (omnipresentes, en verdad), bastante antes de que ellos se vuelvan capaces de comprenderlos cabalmente. Esto explica la aparición de conductas como las que acabamos de considerar, que son imitaciones o deformaciones del número como lo entendemos los adultos, pero que los niños emplean por su cuenta, a veces simplemente para jugar, pero también para resolver problemas reales de la vida diaria (contar los caramelos que han recibido como regalo, por ejemplo).

El niño es llevado, por las influencias de la familia, del medio y de la escuela, a tener experiencias aritméticas en una época de su vida en la que no posee todavía los recursos intelectuales necesarios para dominar el número de una manera cabal. El resultado de esto es la aparición de respuestas que no pueden considerarse enteramente matemáticas. Los niños pequeños realizan estimaciones que son numéricas de una manera muy especial y requieren un refinado análisis para ser interpretadas.

Piaget ha demostrado que el *número operatorio*, como él lo llama, el número que emplean los adultos o los niños de mayor edad, no se vuelve viable hasta los 6-7 años o más². Como a nadie se le ocurre vigilar lo que pasa en las criaturas más pequeñas que se acercan espontáneamente a los números ni sancionarlas por los “disparates” que hacen o dicen, todo sucede con entera felicidad y el progreso marcha de acuerdo con lo que la naturaleza y los influjos externos van permitiendo, paso a paso.

Las conductas prenuméricas, esto es, previas al número mismo, no existirían o se presentarían con grandes limitaciones si la sociedad no ofreciera múltiples oportunidades e incentivos a una criatura que pronto comprende la importancia de los números, aunque no esté momentáneamente en condiciones de dominarlos con plenitud. En una comunidad en la cual lo aritmético recibe un interés limitado (entre los primitivos, por ejemplo) los niños llegan al número, pero no pasan por las mismas situaciones. No ocurre lo mismo en nuestro matematizado mundo moderno, donde los números están presentes por doquier.

La aparición prematura del número, cuando el desarrollo intelectual no lo autoriza todavía con plenitud, no es en modo alguno un hecho para lamentar, porque el niño se inicia igualmente en aritmética, pero sí para encarar los problemas asociados, tanto los psicológicos como los pedagógicos, de una muy bien elegida manera, para comprender lo que sucede en las criaturas y apoyarlas adecuadamente en su crecimiento.

-
2. Podría señalarse que los chicos le mostraron a Piaget que las soluciones filosóficas clásicas para explicar el número no están en lo cierto. Piaget pudo oponer argumentos irrefutables al empirismo inglés o al apriorismo kantiano, por ejemplo. Los seres humanos no venimos al mundo con los números, como piensan los innatistas, y tampoco están en las cosas, como suponen los empiristas, pero sí en algo muy difícil de entender y explicar, que las neurociencias acabarán alguna vez por aclararnos. Es evidente que nuestras estructuras nerviosas están preparadas para desarrollar el número, pero también es cierto que sin los contactos con las cosas y las personas nada de eso se volvería posible. El número es el resultado de un complejo proceso de construcción interno, que se apoya necesariamente en los contactos con el exterior, con las cosas y las personas. Piaget nos ha mostrado el particularísimo proceso de construcción que está en la base, no solamente de la aparición del número sino de todos los conocimientos, en general. De allí deriva la idea del *constructivismo*, concepto con el cual se suele identificar al pensamiento piagetiano.

La irrupción temprana del número es altamente deseable para el desarrollo infantil, pero no deja de ser una consecuencia del avance de la sociedad (familia, medios de comunicación, escuela) que se adelanta al crecimiento espontáneo de la inteligencia. Esto impone la necesidad de actuar pedagógicamente en consonancia, sabiendo que nos podemos encontrar con niños que no han evolucionado todavía lo suficiente como para asimilar en forma completa las enseñanzas que reciben.

Es imprescindible actuar con procedimientos plenamente adaptados a una realidad que se presenta como bastante distinta de lo que corrientemente se suele creer, evitando, de esa manera, que el aborrecimiento matemático temprano se establezca en los chicos. Los errores que los niños cometen en el nivel inicial de enseñanza no traen consecuencias de tipo escolar, porque ni el hogar ni el Jardín los castigan por eso, pero cuando aparecen en la escuela primaria y con más razón aún en la secundaria, comienzan los malos ratos para muchos alumnos, bajo la forma de llamadas de atención o calificaciones negativas. La diferencia de actitud se refleja en las respuestas de los chicos, sobre todo en los de nuestros tiempos, que le han perdido respeto a la tarea escolar, casi tanto como a la autoridad de la escuela.

Las conductas anteriores al número auténtico se manifiestan de maneras sorprendentes, que chocan fuertemente al sentido común de los adultos. No otra cosa es lo que sucede cuando un chico de 4 ó 5 años (o más) sabe decir que 9 viene después de 8 y es incapaz de contestar que 9 es 8 y 1 más, por ejemplo. Varios niveles se escalonan entre las acciones de los niños que recitan la serie numérica de memoria (uno, dos, tres, etcétera) sin manifestar ninguna comprensión de lo que hacen y las de los que no tienen dudas con respecto a lo que significan, realmente, las palabras numéricas que emplean³.

3. El número operatorio de Piaget, que es nuestro número corriente, resulta ser, según sus trabajos, el resultado de una especial síntesis entre la clase y el orden serial. Esto es lo que nos muestra a través de sus experiencias con niños y es un ejemplo de lo que ha puesto a la vista la epistemología genética, oponiéndose a muchas ideas clásicas. Para el famoso lógico inglés Bertrand Russell, por ejemplo, el número deriva directamente de las clases, como clase de todas las clases coordinables entre sí (todos los conjuntos que tienen seis elementos, por ejemplo). Los niños le han dado a Piaget, por supuesto sin tener conciencia de lo que hacían, una respuesta bastante distinta.

Esta primera aproximación al número, tal como lo utilizan y lo entienden los más pequeños, es una oportunidad fundamental para mostrar lo que sucede cuando los niños, en lugar de ser perseguidos por lo que no saben hacer, son alentados para que superen sus errores y avancen en su propio desarrollo. El crecimiento intelectual no puede ser adelantado por simple decisión nuestra, pero resulta fuertemente estimulado cuando se comprende lo que pasa en la mente del chico y se encuentran los caminos que favorecen su desarrollo. La distancia entre estos momentos felices de la experiencia matemática de un niño y los que suele vivir después, a veces con muy poco tiempo de diferencia (unos pocos años, con frecuencia) es abismal.

Sería absolutamente inadecuado afirmar que los primeros números son “fáciles” y el resto de la matemática no. Si se observan los errores de los niños y todo lo que deben hacer para superarlos, ninguna duda puede haber acerca de que se trata, para los pequeños, de cuestiones complejas, que van resolviendo en la medida en que concurren, simultáneamente, los influjos del medio externo y las transformaciones que en su interior se van produciendo, de las cuales es poco lo que sabemos todavía, a pesar del fuerte desarrollo que tienen en nuestro tiempo las neurociencias⁴.

Se conocen perfectamente las consecuencias positivas de obrar sobre los niños para estimular su desarrollo natural, para lo cual basta con considerar los muchos estudios que se han hecho, en variados lugares del mundo, en poblaciones infantiles que carecen de esos estímulos o los poseen en muy limitada medida. Los retrasos son muy característicos y pueden llegar a dos, tres, cuatro o más años con respecto a los niños que reciben los múltiples influjos de la escuela, el hogar o el medio social y que disponen, además, de la alimentación adecuada que no todos tienen. Las capacidades naturales se incentivan y se potencian cuando se encuentra la manera de impulsarlas y el cuerpo es nutrido como el desarrollo entero lo exige.

La libertad de que gozan los pequeños del jardín de infantes es un precioso bien que ellos no pueden reconocer, porque todavía no han

4. Las investigaciones modernas nos muestran, con la ayuda de las tecnologías de última generación, las áreas cerebrales que se activan en la realización de variadas actividades cognitivas, y las imágenes que se obtienen las presentan iluminadas cuando esas actividades se producen. Este es, por el momento, el límite de esas investigaciones, lo que muestra la magnitud de lo que queda por hacer.

llegado a los niveles de la escuela donde esa libertad no existe más o está fuertemente limitada. Aprender en libertad debería ser algo propio de todos los escalones del sistema escolar, sin limitaciones. Demostrar que esto no es una utopía es uno de los objetivos de este libro.

Un ejemplo de aprendizaje *local*

El ejemplo que presento en esta sección es el primero de un conjunto, que propondré progresivamente en este libro, caracterizado porque los casos que lo componen apuntan en los sentidos que entiendo como esenciales para lograr la transformación de la escuela. Se trata en esta situación de lo realizado, en torno a los primeros números, con una nena que concurría a un jardín de infantes. Los fundamentos de lo que aquí muestro se basan en los estudios de Piaget relacionados con el desarrollo de la inteligencia y sus realizaciones en general, y del número en particular, aunque han sido derivados de ellos sin estar contenidos explícitamente en esos trabajos.

No debe entenderse, por cierto, que este ejemplo se trata de una propuesta única o una referencia obligada, pues podrían desarrollarse muchas otras. Lo que corresponde señalar es que se sustenta en un marco teórico del cual es tributario, apoyado en lo que hace la inteligencia cuando marcha hacia la conquista del número.

Este ejemplo responde a lo ya declarado en el sentido de lograr aprendizajes científicamente fundamentados, conociendo cómo proceder con precisión para lograr los resultados que deseamos. El aprendizaje de esta niña sigue caminos previsibles y previstos. Las consecuencias del éxito son muy claras, porque aprende en un clima de libertad y sobre su inteligencia no se avanza ni siquiera un paso más de lo que ella puede procesar. Tampoco el avance va por detrás del desarrollo: lo acompaña absolutamente a la par y de la manera que mejor se ajusta a ese crecimiento espontáneo.

Piaget distingue un *aprendizaje local*, diferenciándolo del *aprendizaje generalizador*. Los niños, hasta un determinado nivel de desarrollo, pueden operar solamente en ámbitos *locales*, como lo es, justamente, el formado por los primeros números. Se requiere una transformación intelectual para permitir el aprendizaje *generalizador*, que puede extenderse, por lo menos en principio, a todos los números.

Como ejemplo de tratamiento *local* del número analizaré aquí las actividades de aprendizaje desarrolladas con Sabrina, de 5 años y 4 meses, que fueron conducidas dentro de los límites exactos de sus capacidades⁵. Luego de seis sesiones individuales, distribuidas a lo largo de un mes, Sabrina hizo notorios progresos, aunque no alcanzó los niveles propios de lo que Piaget llama *número operatorio* y que corresponde al número que los adultos empleamos. Esta nena aprende en la medida de lo que puede aprender. Lo que hace se ajusta a los conocimientos existentes acerca del desenvolvimiento infantil.

Sabrina pertenece a una familia porteña de modesta clase media (sus papás son docentes) y vive con ellos y una hermana menor. Concurría, en el momento de la experiencia, a un jardín de infantes privado, del mismo nivel socioeconómico, cosa que hacía con el enorme agrado que caracteriza la presencia de los niños en el nivel inicial de la escuela. En el momento de escribir estas páginas concluye el sexto grado primario en otra escuela privada, de parecidas características. Estos datos se aportan con el único objetivo de evitar posibles equívocos.

No pretendo afirmar nada aquí, por otra parte, con respecto a los efectos exactos, sobre su evolución posterior, de la tarea experimental realizada con ella, lo que constituiría una empresa sumamente difícil de lograr, por los problemas que implicaría pretender determinar la magnitud de esa posible influencia en el desarrollo de la nena, separándola de la enorme constelación de los factores, internos y externos, que obran sobre ella e impulsan su crecimiento intelectual. No cabe duda alguna de que Sabrina fue estimulada por la tarea que se hizo con ella, como todo lo que se encontrará de inmediato lo demuestra, pero sería desmedido pretender cuantificar con exactitud sus efectos.

Sabrina fue invitada a “jugar con los números”, propuesta que aceptó con visible gusto. Esa satisfacción, como se verá, no desapareció en ningún momento de la experiencia. Las sesiones fueron hechas en su casa, frente a un grabador portátil (por el cual ella no se interesó sino limitadamente) y sin la presencia cercana de otras personas.

Podrá comprobarse que lo hecho con Sabrina tiene características muy especiales y está particularmente acotado. Sus límites están

5. Las fechas de aparición de las conductas numéricas son variables, como ocurre con todos los demás comportamientos infantiles. Pero en el tiempo de los 4-5 años se presentan, en general, las respuestas que se aprecian aquí.

dados por sus posibilidades reales y lo que aprende es, exactamente, lo que ella está en condiciones de aprender. La búsqueda no está dirigida solamente a conseguir que aprenda algo (un número, una relación) sino también a facilitar las coordinaciones que favorecen el tránsito evolutivo. Lo que se hizo con ella fue incentivar el surgimiento de enlaces parciales, capaces de conducirla a los más generales, ampliando lo que era capaz de lograr por sí misma o con los estímulos del Jardín, del hogar, del medio social.

Este trabajo individual puede ser realizado por una maestra jardinera o del primer grado primario, con la totalidad de sus alumnos, sin mayores dificultades. Una diferencia consiste en que el trabajo grupal permite la coordinación de distintos puntos de vista, lo que favorece el aprendizaje. Un problema se puede presentar cuando las diferencias de nivel evolutivo entre los chicos son muy pronunciadas, lo que se puede atender variando y adecuando las preguntas y las actividades, sin abandonar la tarea colectiva.

Nada que pueda vincularse con obligaciones de ningún tipo aparece en las situaciones de aprendizaje que consideramos aquí ni en ninguna de las demás que se mostrarán a lo largo de este libro. No podrán encontrarse restricciones a la libertad en las tareas de Sabrina, que siempre aceptó con gran satisfacción y enorme curiosidad todo lo que se le propuso.

Antes de la experiencia, ella cuenta (repite la serie numérica de memoria correctamente hasta quince o más, a toda velocidad) pero comete los errores que examinamos antes, en todo lo que se refiere a la interpretación de las cantidades, como clara demostración de que está bastante lejos del número.

Como elementos motivadores se usaron cinco muñecas, que le fueron presentadas una a una, mientras se desarrollaba la tarea de aprendizaje⁶.

Aparece una muñeca y la nena dice “que es una sola”. Se agrega una segunda muñeca, que está guardada en una bolsa, junto con las demás.

6. Los elementos empleados en estas pruebas fueron adquiridos en una época de la Argentina en que dominaba un patrón cambiario que permitía comprarlos por muy poco dinero. Por cierto que lo mismo se puede realizar con otros objetos, sin ningún problema. Las diferencias de motivación se pueden compensar aumentando las dosis de fantasía o teatralidad con que se los emplea.

“¿Cuántas muñecas hay hasta ahora?”, se le pregunta. Ella contesta que son dos y que si viene una más serán tres.

Todas las preguntas son respondidas por Sabrina satisfactoriamente. Dice que queda una si una muñeca se va; afirma que no resta ninguna si se van las dos, etcétera. Si una muñeca se escapa queda la otra; si se esconden las dos no hay ninguna. Todo esto parecería indicar un dominio cómodo del número, pero no es así. Esta nena es capaz de repetir de memoria la serie numérica hasta quince, pero esto no la habilita para responder correctamente a todas las preguntas que se le formulan.

—¿Qué va a pasar?” —es la nueva pregunta. Ella contesta que viene otra muñeca.

Las tres muñecas están sobre la mesa.

—Si ésta se va, ¿cuántas quedan? (señalando a una muñeca cualquiera y poniéndola a un costado)

—Dos.

¿Y si ahora vuelve? (retornándola a su lugar)

—Tres.

—¿Y si ésta se esconde? (también mostrando una muñeca cualquiera y sacándola)

—Dos.

—¿Qué número viene después de uno?

—Dos.

—¿Y si a dos le saco uno?

Sabrina no contesta, lo que constituye la primera duda en ella. La invito a poner dos dedos y esconder uno, cosa que hace sin problemas. Contesta que queda uno. Puede observarse la aparición de las primeras dificultades.

Como Sabrina no puede generalizar se la está ayudando a construir una reducida red de relaciones, cuyo objeto es crear ordenamientos parciales. El destino de esas relaciones limitadas es unirse en redes progresivamente más generales, hasta que pueda pasar de estos números localizados al número de los adultos o los niños mayores.

Aparece una nueva muñeca y Sabrina dice que es la “dos”. Pero se corrige de inmediato.

La pregunta es modificada, porque las muñecas han estado encerradas en pequeñas cajas. Sobre la mesa hay tres muñecas fuera de sus cajas y una que todavía está guardada. Sabrina contesta que hay tres. Con la que llega van a ser cuatro.

Jugamos en forma abundante. Se retira una, se la agrega. Se le pregunta cuántas son, en cada uno de los casos. No se equivoca y se divierte mucho con la tarea.

Pero Sabrina no sabe cuánto es “uno y uno más”. O no puede decirlo de inmediato.

Busco establecer vínculos, manteniendo en mente la idea de que esos nexos no tienen carácter de necesidad lógica para ella como los tienen para nosotros. Ante el pedido de mostrar un dedo y agregar otro más vacila un segundo, pero contesta. Responde bien y también lo hace cuando agrega un tercer dedo, lo mismo que cuando añade un cuarto.

Las respuestas equivalentes para las muñecas no son inmediatas, pues tardan un par de segundos en llegar. Contesta todo bien: una muñeca y otra más dan dos; dos muñecas y otra más hacen tres, etcétera.

Tampoco se equivoca cuando vuelvo a retirar las muñecas una a una y le pregunto cuántas van quedando en cada paso.

Avanzamos algo más en este proceso, poniendo dos muñecas a la izquierda y dos a la derecha. Contesta que son cuatro, sin vacilaciones. Y debe notarse que no presta atención al espacio ocupado por el conjunto de las muñecas, lo que implica un progresivo desprendimiento de algo que pesa en los juicios numéricos de los más pequeños, según lo ha demostrado Piaget en sus estudios.

Aparece una muñeca más. Sabrina afirma, sin mayores comentarios, que ahora son cinco. Le cuento, alrededor de estas situaciones, historias inventadas sobre la marcha, de muñecas que se preparan para desfilar y cosas por el estilo.

—¿Cuántas muñecas había?

—Cuatro.

—¿Y con ésta?

La respuesta también se demora.

—Cinco.

Se puede jugar con ella a agregar y quitar las muñecas una a una, sin problemas. Pero tarda en responder, pese a que contesta correctamente que una y una más son dos y luego que dos y una más son tres.

Sabrina está aprendiendo. Está adquiriendo relaciones locales, limitadas a un pequeño universo numérico, pero esto es, justamente, lo que la nena puede asimilar. En algún momento afirma, como si se tratara de un descubrimiento (lo es, en verdad) que “es lo mismo que antes”.

El nuevo pedido consiste en solicitarle que muestre los dedos de una de sus manos. Y que asocie cada uno de sus dedos a una muñeca.

Sabe que hay un dedo para cada muñeca y una muñeca para cada dedo. Realiza un esfuerzo para estirar sus dedos y hacerlos llegar a cada muñeca, pero lo logra. Ante el pedido de decir la serie al revés (5, 4, 3, 2, 1, lo que es, obviamente, un nuevo hábito y no un descubrimiento lógico), Sabrina no contesta de inmediato. Le cuesta hacerlo, pero lo logra, con ayuda.

Frente a distintas situaciones en las cuales las muñecas se desplazan, cambian de posición, etcétera, Sabrina afirma que no hace falta contarlas de nuevo, porque son siempre cinco.

—Hay cinco muñecas. Si yo trajera una muñeca más. ¿Cuántas serían?”.

Para contestar, Sabrina vuelve a la serie, diciendo uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis.

Le pido que muestre seis dedos. Muestra los cinco dedos de una mano y uno de la otra.

Continué con Sabrina, en condiciones similares, en una segunda *entrevista* (como ella espontáneamente las llamó). Esta vez se emplearon siete patitos de peluche, iguales en forma y tamaño, pero de diferentes colores. Los patitos están guardados en una bolsa “misteriosa”, cuyos elementos van apareciendo progresivamente.

Aparece un patito, cuya llegada Sabrina celebra con satisfacción. Dice que le gusta mucho.

—¿Cuántos patos hay?

—Uno.

—¿Y si este pato se va?

—No queda ninguno.

—Muy bien.

—Busquemos otro pato más en la bolsa. ¿Cuántos patos te parece que hay adentro?

Sabrina contesta que son dos, pero es evidente que piensa en los dos patos que se van a ver apenas se agregue el que va a salir de la bolsa. Después modifica su apreciación diciendo que hay muchos. Ochenta es el número que señala, aunque, por supuesto, nada significa para ella, salvo que se trata de un número “grande”.

La nena dice que hay ahora dos patos. Si un pato se va a su casa queda uno. Si ese pato también se va, no queda ninguno. Todas las respuestas son correctas.

Aparece un pato más. La nena no se equivoca. Son tres.

—¿Qué número viene después de uno?

—Dos.

—¿Y después de dos?

—Tres.

No se equivoca al contar los patos.

Aparece un pato más y Sabrina contesta que son cuatro, sin haber contado, lo que da una idea de la progresiva solidez de sus adquisiciones.

Al retirar los patos uno a uno Sabrina contesta correctamente. Si los vuelvo a agregar tampoco se equivoca. Puede repetir la serie 1, 2, 3, 4. Y la ayudo a decirla al revés: 4, 3, 2, 1.

Aparece un nuevo pato y la nena responde sin problemas. Son cinco. Cuenta correctamente: 1, 2, 3, 4, 5.

—¿Cuántos dedos tiene tu mano?

Necesita contar sus dedos, pero de inmediato vincula patos con dedos. Sabrina intenta colocar un dedo sobre cada pato, aunque su pequeña mano no alcanza fácilmente a todas las figuras. Pero lo logra.

—¿Habrá otro pato más?

Contesta que sí y anticipa la cantidad. Los patos van a ser seis. Tres patos quedan en un costado y los otros tres en el otro. Sabrina comete un error. Dice que en uno de los montones hay tres, pero que en el otro son cinco. Es interesante señalar que afirma acordarse de que son cinco y que no necesita contarlos.

Corrige lo hecho contando, que es su práctica numérica fundamental, sea o no necesaria. Separando un grupo de dos, el restante contiene cuatro. Demora en dar la respuesta ante esta situación, que resuelve igualmente contando, con la ayuda de sus dedos. No necesita contar todo de nuevo ante la pregunta acerca del total de los patos. Contesta que son seis.

Los patos son separados, poniendo cinco en un costado de la mesa y el restante en otro. No encuentra la respuesta inmediata. Sabrina vuelve a lo que sabe hacer, que es contar. Si el pensamiento de la niña poseyera la movilidad que no ha adquirido no tendría necesidad de contar absolutamente nada. Para un adulto todo es muy obvio. Son seis patos y uno está en un costado. El grupo restante contiene obligatoriamente cinco, pero la nena debe comprobarlo en los hechos. No es capaz, todavía, de *deducirlo*. Esta es una característica esencial del pensamiento menos evolucionado, con dependencia

de la *constatación empírica*, esto es, sobre los hechos, sin poder llegar a las *relaciones deductivas* necesarias.

La nena recita la serie numérica sin problemas y a toda velocidad. Pero su gran dificultad consiste en que todavía no comprende que cualquier número se forma agregando la unidad al anterior. Repitiendo 1, 2, 3, 4, 5, etcétera, debería darse cuenta de que añadir la unidad a uno de esos números produce el número siguiente y quitarla, genera el anterior. Pero en este punto reside, justamente, su dificultad fundamental, porque el *número operatorio*, según el lenguaje piagetiano, no existe todavía para ella. La nena puede producir enlaces parciales y relaciones igualmente limitadas, pero no es capaz de generalizarlas.

Viene el último patito. Sabrina sabe que van a ser siete, sin recurrir a comprobación alguna. Ante el pedido de mostrar siete dedos presenta ocho, pero repite algo que ya hizo. Intenta poner sus dedos en relación con las figuras, pese a las notorias incomodidades que esto le causa. Los patos ocupan, colocados en fila, unos veinte centímetros y su mano no llega fácilmente a todos, pero se las ingenia para alcanzarlos. Corresponde destacar que las conductas de la criatura son un producto de su creatividad, porque nadie le ha enseñado a realizar lo que hace, en ningún momento.

Extiende los cinco dedos de una de sus manos. Pone dos dedos de la otra mano. Y se le enseña a contar, pero a partir de cinco, cosa que ella hace sin ningún problema. Comienza en cinco y agrega, por su cuenta, dos más, obteniendo seis primero y siete después. Éste es un ejemplo de algo que Sabrina puede hacer en el campo *local*, pero que no podría extender a cualquier número ni necesariamente volver a repetir en otra situación idéntica. Celebro ampliamente todo lo que hace y la felicito por su desempeño.

Le pregunto qué pasa si se saca un pato del conjunto de siete. Contesta primero que restan cinco, pero después da la respuesta correcta.

Sabrina llega a decir que seis es más que siete, pero puede corregirse por sí misma. Su tendencia normal consiste en contar los patos y juzgar toda relación a través de la cuenta. Pero la tarea que realizo con ella pretende que se pueda desprender, progresivamente, de esa ayuda.

En una nueva entrevista utilicé nueve figuras. Usé monitos de peluche, que aparecieron uno a uno del interior de una bolsa, como en los casos anteriores.

Sabrina muestra un muy sólido dominio de los seis primeros números. El sistema de relaciones limitadas se consolida progresivamente. No hay ningún error como resultado de las preguntas formuladas. Cuenta correctamente, diciendo cuáles son los números que vienen después de uno, dos, cuatro, cinco, tres. Contesta, también sin errores, que dos y uno más es tres o que cuatro y uno más es cinco, sin necesidad de recurrir a la cuenta.

Vuelve a la cuenta, de todos modos, cada vez que cualquier duda se le presenta. Cuando aparece un nuevo mono, para agregarse a los seis ya existentes, necesita contar desde el principio y lo mismo hace cada vez que una situación imprevista la pone en problemas. Los monos se siguen incorporando hasta ser nueve y Sabrina los cuenta, uno a uno. En una de esas enumeraciones se equivoca por descuido y llega hasta diez. Después reconoce que los monitos son nueve.

El nuevo reclamo consiste en pedirle que mire para otro lado y cuando lo hace retiro uno de los monitos, con lo cual son ocho los que quedan sobre la mesa. Al preguntarle si algo ha cambiado ella no tiene respuesta. Después le pido que cuente y encuentra que son ocho. Es capaz de decir que falta uno. Al mostrarle la pieza retirada vuelve a contar, sin errores.

Todo testimonia, como resulta fácil ver, la dependencia de Sabrina con respecto a las relaciones parciales, no generalizadas ni generalizables. No aparece en ella, todavía, lo que Piaget llama la *reversibilidad*, que hace posible la vuelta atrás y permite la coordinación de esas relaciones parciales. Dominan en la niña *islas de comprensión*, entre las cuales no se han tendido aún los puentes que permiten construir el número como lo entendemos los adultos.

En el encuentro siguiente empleé dos tipos de materiales, ambos vinculados a la *seriación*, que junto con la *cardinación* es, según Piaget, uno de los dos componentes del número.

Usé cinco figuras recortadas en madera, que representan a conejos de tamaños diferentes. Las piezas tienen soportes, de modo que se pueden parar sobre la mesa. Utilicé, además, 19 bastones de tamaños crecientes, que reproducen a los de una de las experiencias piagetianas relativas a la *seriación*. Esto permite encarar el problema de la construcción del número desde su ángulo obligatoriamente complementario del *cardinal*, que es el *ordinal*.

Las diferencias de tamaño, entre conejo y conejo, son considerables, lo que facilita el orden puramente perceptivo, sin necesidad de tanteos. Sabrina pone rápidamente las piezas de manera correcta, a partir de la mayor. También las identifica con una familia. Dice, de inmediato, que están el papá y la mamá (las dos figuras mayores) y los tres nenes. Cuenta correctamente los conejos y dice cuántos son.

Se le pregunta cuál es el número que viene después de *uno* y contesta *dos*. No hay error cuando se la interroga acerca de los números que vienen después de *dos*, *tres* y *cuatro*.

Tampoco hay equivocación en las respuestas a preguntas en las cuales debe comparar números. *Cinco* es más grande que *dos*; *cuatro* es más grande que *uno* y *cinco* es mayor que *tres*. También contesta correctamente cuando le pregunto por números más pequeños. *Tres* es más chico que *cinco* y *uno* menor que *cuatro*.

Al desordenar las figuras Sabrina las vuelve a ordenar velozmente. Señala a la figura más grande, a la que viene después, etcétera. Se le pregunta qué pasa si retiramos una de las piezas. La respuesta es correcta, al igual que antes, aunque el tiempo de reacción sea, en algunos casos, un poco más largo. Tampoco se equivoca ante la pregunta acerca de lo que pasa al sacar uno a uno los conejos. Contesta de inmediato al ser interrogada por el *primero*, el *segundo*, etcétera.

Vienen ahora los bastones. La primera serie está formada por diez listones de madera, el primero de los cuales mide cinco centímetros y los siguientes van creciendo a razón de un centímetro en cada paso. El pedido consiste en que ordene las maderas, poniendo en primer lugar la más grande, después la que sigue, etcétera. A pesar de que los bastones son diez comienza hablando del *grande* y del *mediano* y se queda dudando, sin nombrar al *pequeño*.

Intenta poner orden en el conjunto, pero comete muchos errores. La serie no queda ordenada y aparecen bastones muy altos entre otros claramente más chicos. Todo esto, como lo ha mostrado Piaget en sus estudios y experiencias, forma parte de los procesos naturales de evolución de las ideas aritméticas en los niños, en los aspectos vinculados con la seriación.

Al separar los tres bastones más pequeños, dejando a un lado al resto, para facilitar la tarea, Sabrina los ordena, tras una vacilación, poniendo el menor y añadiendo correctamente los otros dos. En los momentos intermedios de la prueba Sabrina juega con el material, realizando una casa, una flecha, etcétera.

Los bastones son agregados uno a uno, hasta ocho. Sabrina comete errores, que resuelve tanteando, hasta que la serie queda correctamente construida. El conejo más chiquito “baja” la escalera formada, contando los escalones, de uno a ocho.

Le pregunto cuántos son los bastones. Los cuenta uno a uno, diciendo, finalmente, que son ocho. Al sacar uno de los bastones ella vuelve a contar, afirmando que son siete. Retirando un bastón más retorna a la cuenta y dice que son seis. Le pregunto qué va a ocurrir si se saca otro bastón más y ella contesta que serán siete. Y al reiterar el pedido responde *ocho, nueve, diez*. Cuando cuenta dice que son cinco, lo que es correcto.

En el paso siguiente no aparece la necesidad de contar. Al retirar uno a uno los cinco bastones dice los números correctos, en forma inmediata.

Las preguntas acerca de cuánto es *cinco* y *uno* más, *seis* y *uno* más, etcétera, dan lugar a pequeñas demoras, pero son respondidas sin errores. En el interrogatorio al revés, pidiéndole los números que están antes de *seis, siete*, etcétera, Sabrina se demora, pero responde, aunque a veces cometa errores.

Al preguntarle cuántos dedos tiene en una de sus manos contesta, sin contar, que son cinco. Los dedos de la otra también son cinco. Para responder por los dedos de las dos manos cuenta y llega a diez. Pasa un momento de gran diversión cuando le sugiero que otras personas (familiares, en particular) pueden tener más o menos de diez dedos. “Toda la gente tiene diez dedos”, afirma con gran seguridad, lo que puede considerarse una primera señal de transformación en su pensamiento, preludio de las que deberán aparecer después.

En la siguiente entrevista empleé monedas (más de 40). Sabrina forma una larga línea con ellas. La línea es recta en una primera parte, pero después se curva y ella dice que va a dibujar una fruta. En algún momento piensa que las monedas no pueden alcanzar para terminar el dibujo, pero finalmente consigue concluir la figura. Por cierto que su decisión fue respetada, sin ninguna objeción.

Comienza la cuenta por el extremo izquierdo de la fila (también lo puede hacer por el derecho) y lo hace salteando piezas, sin mayor control. Su cuenta, que días atrás no pasaba de 15, llega ahora 29, pero a continuación de este número dice 20 y termina por detenerse. Ha “contado” por lo tanto 42 monedas, llegando hasta 29. En ninguna

de las entrevistas con ella he intentado extender su serie numérica, de modo tal que sus progresos se deben a los influjos que recibe de la familia, de la escuela, de los compañeros de juegos, en los intervalos entre sesión y sesión.

Le entrego algunas de las monedas de la fila, una a una. La pregunta es siempre cuántas monedas tiene. Cuenta correctamente las monedas que recibe, llegando hasta 8. En el paso siguiente dice 7. Al preguntarle qué viene después de 8 dice 9. Y al agregarle otra moneda cuenta 10.

Recibe una moneda por vez. Llega hasta cinco y dice, espontáneamente, “tres y dos”, con lo cual parece estar recordando una configuración que ya ha visto (con los conejos también contó 3 y 2).

Las cinco monedas son dispuestas sobre la mesa, de diferentes maneras. Sabrina responde de un modo notable, porque sus gestos y sus palabras señalan que es lo mismo, que nada cambia. A pesar de este significativo hecho, vuelve a contar, lo que da una más que interesante idea de la transformación que en ella se está operando y de las dudas que todavía la dominan. Dice varias veces que es lo mismo, pero cuenta igualmente las monedas puestas en una pila, una arriba de la otra, pese a la dificultad material que esto representa, lo que es suficiente para comprender sus limitaciones.

En un nuevo encuentro utilicé pulseritas de fantasía, con las cuales se forman dos filas de siete elementos, puestos en correspondencia uno a uno.

Sabrina admite la igualdad, pero también reacciona positivamente al desordenar las piezas de una de las colecciones, separándolas o poniéndolas de otra manera. Dice que es lo mismo, como ya lo hizo en la reunión anterior, pero de todas maneras vuelve al control, aplicando su recurso esencial, que es el contar.

Con las pulseras se construyen diversos grupos, poniéndolas en filas o en montones. En un momento determinado quedan sobre la mesa dos conjuntos visiblemente desiguales. Sabrina cuenta cuatro pulseras en uno de los conjuntos y diez en el otro, lo cual es correcto. Puede compararse lo que hace sus acciones en la reunión anterior ante un grupo muy grande de monedas (más de 40) En esa oportunidad contó a saltos y llegó hasta 29. Esta vez alcanza correctamente los diez, lo que muestra una diferencia, pero no solamente en el resultado, que ahora es exacto y antes no lo era, sino en la actitud ante la cuenta.

Para poder entender su pensamiento es necesario tener en cuenta que ella no trata de la misma manera toda la información que recibe. Por eso no tiene nada de extraño que use un procedimiento con un conjunto muy numeroso y otro diferente con uno menor. No debe llamar la atención que cuente objetos a saltos cuando la cantidad es grande ¡lo que es una manera de abreviar el trabajo! Pero al mismo tiempo es capaz de contar, sin equivocarse, colecciones más chicas y compararlas. Ignorar lo que ocurre en ella y requerirle lo que no está en condiciones de brindar sería un lamentable disparate, que la escuela con frecuencia suele cometer.

La tarea prevista concluyó en este punto. El pensamiento de Sabrina no ha entrado en un cambio evolutivo franco todavía, pero se han acrecentado visiblemente las vinculaciones que ligan sus ideas matemáticas. Hay fundados motivos para creer que el trabajo pedagógico realizado con ella constituye una base de lanzamiento para que ese cambio se acelere.

Las “lecciones” que Sabrina recibió son muy especiales, si se tiene en cuenta que sus aprendizajes no parecerían haber dado los resultados que supuestamente se podrían lograr. Se trata de una enseñanza que intenta operar en la medida exacta de sus posibilidades de aprendizaje y que no busca objetivos idénticos a los que suele perseguir la escuela. En su jardín de infantes Sabrina contaría nueve o diez patitos, por ejemplo, y cometería probablemente muchos errores sin que nadie se molestara demasiado por eso. Los mismos errores, en la escuela primaria, serían la causa de alertas y problemas o de notas escolares poco favorables. Cualquier aprendizaje debe estar en una relación total con las posibilidades de quien aprende. Desbordar esos límites, como podría suceder si se intentaran superar las restricciones que muestra Sabrina en el momento de las entrevistas, conduciría a un fracaso o a un falso aprendizaje. Los pasos que se dieron con ella estuvieron absolutamente controlados: nunca hubo uno de más ni tampoco uno de menos.

El trabajo pedagógico cumplido con esta niña no cubre una cantidad importante de actividades que con ella se podrían haber desarrollado (no escribe un número ni dibuja nada) pero de todas maneras está dirigido a poner a la vista situaciones esenciales de estos aprendizajes. Puede tomarse como una referencia para muchos otros casos, en el nivel preescolar y también en la escuela primaria.

Podría decirse que lo realizado con la pequeña no ha conducido a los resultados escolares que se suelen esperar corrientemente. La respuesta consiste en señalar que se ha hecho lo que se podía y se debía hacer con ella, en función de su exacto nivel evolutivo. La niña ha sido puesta en situaciones que la llevaron a realizar aprendizajes, en el sentido corriente de la expresión, pero que también incidieron en el desenvolvimiento espontáneo de su inteligencia, impulsándola hacia el cambio. Una vez más corresponde decir que la libertad de que goza le permite seguir aprendiendo en un clima de satisfacción innegable, del cual ninguna criatura debería ser apartada jamás. También debe recalcar-se que el aprendizaje es eficiente, en cuanto logra objetivos reconocibles, en tiempos que difícilmente podrían ser reducidos⁷.

7. Piaget intentó interpretar las acciones infantiles, pese a que encontró grandes dificultades en ese empeño, empleando el lenguaje de la lógica matemática. Lo que hace Sabrina se puede entender pensando que son *aplicaciones de sentido único*, como cuando produce sus múltiples enlaces parciales, a los cuales les falta la *reversibilidad operatoria* (la “vuelta atrás” que cierra el ciclo). Esto y no otra cosa es lo que le impide llegar al número como lo entendemos los adultos.

La multiplicación elemental

He tratado de dar énfasis al hecho de que existe una ruptura en materia de adecuación de la escuela a sus alumnos, que comienza a volverse especialmente visible en el ciclo elemental. Con el objeto de dar un ejemplo de ese salto, de características muy negativas para el alumno, voy a proponer una situación de aprendizaje que puede ilustrar esa realidad.

Este ejemplo presenta ideas para la tarea escolar que a muchos pueden parecer ridículas, pero que están rigurosamente fundadas en la teoría. Esto es lo que sucede cuando aquí se recomienda, por ejemplo, mantener en la enseñanza inicial de la multiplicación, todo el tiempo que sea necesario, parejas de sumas y multiplicaciones equivalentes, como pueden ser 7 sumandos 6 y 6×7 , a través de situaciones que lleven de una operación a la otra. Aunque parezca sorprendente los más pequeños no suelen entender que se trata de lo mismo, puesto de dos maneras diferentes:

$$6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 42$$

y

$$6 \times 7 = 42$$

Los niños de 7-8 años pueden fracasar cuando se les pide que presenten la suma de sumandos iguales ante la multiplicación correspondiente o viceversa. Esto parece poco creíble si se produce después de una enseñanza aparentemente correcta. Puede probarse, sin embargo,

que muchas veces es necesario mantener este juego de “ida y vuelta” entre sumas y multiplicaciones durante largo tiempo, hasta que los mismos chicos lo abandonen espontáneamente. También se comprueba que las respuestas correctas suelen tardar bastante en aparecer, como característica propia de procesos que son más difíciles de lo que se suele suponer.

El uso sistemático y reiterado de sumas y productos equivalentes puede parecernos poco sensato, porque nuestro pensamiento adulto reconoce como innecesario repetir lo que visualiza como algo completamente general. Es justamente esa generalización lo que los niños de menor edad no siempre están en condiciones de realizar, aunque nos resulte problemático admitirlo. Las dificultades de la generalización, en todas sus formas y campos de aplicación, constituyen un problema que domina ampliamente los tiempos evolutivos infantiles y el ejemplo tomado aquí como referencia es uno entre muchísimos otros, de similares características, como hemos tenido oportunidad de verlo en el caso de Sabrina, a raíz del aprendizaje de los primeros números.

El dominio de este asunto y de todos los que poseen estructuras parecidas está ligado a un cambio en el desarrollo natural, no alcanzable por nuestra mera voluntad, pero que estamos en condiciones de acelerar si conocemos las vías que sigue el pensamiento infantil en su desenvolvimiento. Se puede señalar que la teoría muestra que la comprensión completa de este tema no se produce, en promedio, hasta los 9-10 años, lo que contrasta con lo que hace la escuela, que suele presentar esa operación hacia los 7-8. Cabe apuntar que los más pequeños suelen aceptar estas operaciones equivalentes como si correspondieran a dos cuestiones ajenas entre sí, hasta el momento en que el descubrimiento de que se trata de lo mismo puede provocar que miren inquisitivamente al adulto, tratando de adivinar una posible broma.

Lo que aquí propongo tiene bases en la teoría, pero también se apoya en prácticas escolares y en investigaciones personales desarrolladas en las aulas y fuera de ellas. Algunas conductas infantiles, consideradas desde los orígenes de la escuela como errores incomprensibles, pueden entenderse tomando como base lo que en este trabajo se presenta. Es típica, en el caso de la multiplicación elemental, la pregunta que pretende saber, después de una enseñanza supuestamente satisfactoria, si es de sumar o multiplicar (“¿es de más o de

por?”) un simplísimo problema que se resuelve con una única suma o multiplicación.

Los errores no dependen de meras desatenciones ni descuidos: están vinculados con la dinámica del pensamiento en crecimiento, que en determinados casos no puede alcanzar ciertos logros. También es cierto que esos escollos se superan normalmente con la evolución y el trabajo escolar, pero mientras duran pueden contribuir tempranamente a algo que es histórico en las relaciones de los chicos con la matemática y se suele mantener en el tiempo: el rechazo o hasta el odio hacia esa disciplina.

El objetivo aquí buscado es lograr que la actividad de los niños en el aula se apoye en su propio desenvolvimiento espontáneo, de una manera que todavía no se ha logrado en la medida necesaria. Cuando se consigue esa prolongación la continuidad se produce entre el aprendizaje natural, generado al margen de la escuela, y el que se induce deliberadamente, en ella o fuera de ella.

Al emplear las técnicas que aquí se proponen es posible evitar muchos errores o incomprensiones que suelen aparecer en la enseñanza común, proporcionando a los alumnos los recursos necesarios para aprender sin innecesarios detenimientos y en un clima de satisfacción que hoy no estamos acostumbrados a encontrar. A los niños se les presentan las dificultades que sus inteligencias, en cada momento de su evolución, están en condiciones de superar. El respeto por esas condiciones convierte al aprendizaje escolar en una tarea gratificante, que los niños visualizan como algo digno de dedicarle sus esfuerzos, a diferencia de lo que suele suceder en la vida corriente de la escuela.

Las investigaciones personales comentadas en este trabajo se hicieron a lo largo de más de cuarenta años, en escuelas públicas, en ambientes familiares y en cuanto ocasión se mostró propicia para ponerlas en acción. No cuesta mucho, por otra parte, como consecuencia de la sencillez de los elementos necesarios y la simplicidad de las técnicas usadas, repetirlas todas las veces que se crea necesario.

Una comparación ilustrativa se puede hacer entre el aprendizaje escolar y la medicina. Las acciones médicas actuales se basan en un saber que en otros tiempos no existía. Los médicos de nuestra época no se dedican, por lo menos en los casos comunes y corrientes, a probar terapias o medicamentos, salvo en los casos en que la situación

planteada desborda los límites de sus saberes. La diabetes, por ejemplo, es una enfermedad cuyas causas, consecuencias, complicaciones y evolución son ampliamente conocidas. Cualquier profesional de la medicina, aunque diste de ser una eminencia en lo suyo, sabe lo que debe hacer cuando se enfrenta con un caso de esa enfermedad. Más aún: buena parte de los conocimientos del médico ha pasado a ser dominio público para mucha gente interesada en el tema, que sabe cómo actúan el páncreas y la insulina o qué corresponde hacer ante situaciones de emergencia (hipoglucemias violentas, por ejemplo) o frente a hechos cotidianos (todo lo relacionado con la alimentación adecuada o la actividad física del paciente). La medicina de épocas pasadas, anteriores a la elaboración de la teoría que hoy la sustenta, se basaba en el ensayo y el error, que en ocasiones podían dar lugar a resultados positivos, pero sin que se pudiera conocer el porqué.

Mutatis mutandis se puede decir que otras situaciones parecidas se dan en variadísimos campos. Ningún industrial honesto espera que los productos de su empresa sean malos o defectuosos y hace todo lo posible para evitarlo. La escuela genera resultados negativos cada vez que un alumno no aprende lo que se ha intentado enseñarle o lo aprende mal, mostrándonos que las metas no fueron logradas. También ella está obligada a producir éxitos y no fracasos.

En el campo de la educación el divorcio entre teoría y práctica es muy grande. Para poner a la vista ese desajuste basta con observar lo que se enseña en los institutos de formación docente o en las carreras universitarias de educación. En esas carreras se suelen presentar las teorías del aprendizaje existentes, por lo común contrapuestas y manteniendo relaciones no demasiado claras con lo que ocurre en la escuela. Es corriente que esas teorías sean presentadas como puntos de vista en un pie de igualdad con otros puntos de vista y no como el fundamento claro de la práctica pedagógica, salvo en cuestiones indiscutibles, pero por lo común demasiado genéricas (como la importancia, para el aprendizaje, de las interacciones grupales, por ejemplo).

En ningún caso encontramos en uso, por lo menos hasta el presente, teorías psicológicas o pedagógicas equivalentes a las que se pueden hallar en la medicina, donde el vínculo entre saber teórico y práctica profesional tiene una fuerza que en el campo del aprendizaje no existe. Por cierto que en la medicina hay numerosos terrenos inexplorados

y también es verdad que los médicos pueden errar, pero existen datos inequívocos que certifican sus éxitos, como lo es el claro aumento de la expectativa de vida en los países que tienen buenos sistemas de salud y niveles de desarrollo económico aceptables.

Dentro de un esquema que es aplicable a toda la tarea del aula se centra aquí el interés en un problema específico, el de la multiplicación elemental, un tema que se suele presentar a los niños en los primeros años de la escuela primaria. Por razones que podremos ver de inmediato se trata de un asunto que resulta especialmente apropiado para los objetivos aquí expuestos.

Todo esto exige una revisión profunda de lo que hacemos en la escuela, si se pretende que ella se convierta en un lugar para los aprendizajes exitosos y la satisfacción de los niños que concurren a ellas y no para su sufrimiento, su fracaso o su castigo. Son muchas las cosas que están en juego en esto, porque una escuela deseada por los niños y vista como un sitio donde la actividad es placentera y productiva se halla bastante lejos de lo que suele ser típico en las aulas y puede ser un buen sustento para ambiciones educativas más amplias. La multiplicación es uno de los motivos iniciales del sufrimiento escolar y uno de los primeros aprendizajes que suelen deparar malas notas o reproches, después del idilio de los años del parvulario o los primeros tramos de la escuela elemental.

El problema aquí comentado se presenta con escolares a los cuales se les han planteado situaciones concretas que llevan a sumas de sumandos iguales, enseñándoles que esas sumas se pueden reemplazar por una cuenta que se llama multiplicación y se simboliza con un signo determinado. Los libros de texto que nuestros alumnos de hoy emplean suelen presentar la cuestión con ejemplos ilustrados donde se muestran, por ejemplo, 6 caramelos, cada uno de los cuales cuesta 5 centavos. Aparece, entonces, la suma $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30$ y luego se explica cómo se la puede cambiar por el producto 5×6 . Esto se suele reiterar de diversos modos para afirmar la comprensión, pasando después a lo que es usual: diferentes problemas de complejidad creciente, el aprendizaje de las tablas de multiplicar, etcétera. La hipótesis implícita en estas acciones consiste en suponer que los destinatarios de estas enseñanzas pueden generalizar, a todos los casos equivalentes, lo que han comprobado con uno o más, cuestión que se puede comprobar no se vuelve cierta hasta determinados niveles del desarrollo.

Cuando después de todas estas preocupaciones un chico de 7 u 8 años nos pregunta si ese simple problema que le proponemos se resuelve con una suma o una multiplicación, podemos quedarnos perplejos, porque todo parecería indicar que nada se ha hecho mal. Pensaremos tal vez que el niño no nos presta atención, que no se interesa y todo lo que se pretenda imaginar. Pero la explicación verdadera puede ser muy distinta.

Una meta central de esta investigación fue proporcionar criterios de trabajo escolar que solamente en parte se parecen a los que hoy se aplican en las aulas, porque introducen técnicas que no tienen normalmente cabida en la escuela. Esas técnicas, que se apoyan en lo que el desenvolvimiento evolutivo natural nos muestra, no obligan a esfuerzos adicionales significativos a los docentes y son, para los niños, las ayudas esenciales para superar dificultades que a los adultos nos resultan difíciles de entender.

Un objetivo, derivado directamente del anterior, es amigar a los niños con la matemática, justamente en una época de la vida en que aparecen los primeros desencuentros y repulsas. La metodología seguida tiene características que enlazan los fundamentos teóricos y el trabajo experimental de una manera particular.

El punto de partida se puede ubicar en mi tarea como docente, en una escuela primaria pública suburbana. Allí descubrí que muchos de mis alumnos de tercer grado mostraban dificultades insospechadas para entender la idea de producto. Esto me llevó a buscar las causas de errores que no parecían tener razón aparente, después de enseñanzas que creía absolutamente correctas.

Mi tarea como docente de este grupo, lo mismo que de muchos otros similares, continuó durante muchos años y en todos los casos me encontré con situaciones parecidas. Algunos de mis alumnos avanzaban sin problemas, mientras otros mostraban incomprendiones que yo no alcanzaba a entender.

A raíz de esto me preocupé por hallar, sin mayores resultados en una primera etapa, las causas del problema. Esto ocurrió hasta que la lectura de una investigación piagetiana terminó por mostrarme la razón profunda del problema. El estudio aludido se encuentra en *Investigaciones sobre la abstracción reflexionante* (Piaget, 1979), donde aparece un trabajo sobre los múltiplos comunes que puede explicar el problema.

Allí encontré las pautas para comprender que estaba frente a un problema evolutivo, que no se resuelve solamente con el aprendizaje, pues si bien éste es fundamental no basta, pues hacen falta cambios internos que pueden ser impulsados pero no decididos por voluntad nuestra.

Los múltiplos comunes

La experiencia piagetiana acerca de los múltiplos comunes está totalmente ligada con la idea de multiplicación, aunque la escuela no haya sido una preocupación central del autor. Los primeros elementos que se le ofrecen al niño, en dicha experiencia, son un conjunto de fichas de igual tamaño y de colores diferentes, azules y amarillas. Se le pide construir dos series iguales de fichas, tomando las amarillas de a tres a la vez y las azules de a dos a la vez. Una vez resuelto el problema se le pregunta cómo lo hizo y también acerca de la posibilidad de continuar lo hecho.

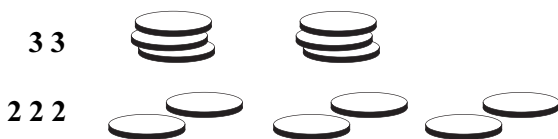
Puede observarse que para igualar las fichas es necesario utilizar un múltiplo común. Algunos ejemplos de esto son tomar 3 “montones” de 2 (azules) y 2 “montones” de 3 (amarillas) con lo cual los conjuntos se igualan (6 y 6). Lo mismo se obtiene con 6 de 2 y 4 de 3 (12 y 12). Se podría seguir con 9 de 2 y 6 de 3 (18 y 18). Los múltiplos comunes son, entonces, 6, 12, 18, etcétera y la multiplicación, como se puede ver, está implícita y no explícita.

Piaget distingue diferentes *estadios* en las respuestas obtenidas, que van mostrando cómo los chicos consiguen volverse capaces de resolver las pruebas, a medida que van avanzando en edad y nivel evolutivo. Podrán verse aquí ejemplos del *método clínico*, caracterizado por que el interrogatorio, si bien responde a un esquema orientador único, no produce resultados idénticos, aunque se parezcan mucho. Quienes preguntan van adaptando sutilmente su interrogatorio, en función de lo que reciben de las criaturas, lo que es propio de un “feedback” eficaz, con capacidad para poner a la vista la naturaleza exacta del pensamiento infantil. Puede agregarse que los protocolos de estos estudios tienen mucho de excelentes clases escolares, aunque su autor no se haya interesado en lograr nada parecido a ellas. No es necesario, obviamente, que los niños sepan lo que es un múltiplo o los múltiplos comunes, aunque los usen en estas pruebas.

Podemos ver un ejemplo del nivel más elemental.

• Pat (5; 6)⁸

Pat pone “montones” de 3 y de 2, de acuerdo con lo pedido, sin ningún plan ni conciencia del posible resultado.



Con dos “montones” de tres fichas y tres de dos fichas se obtiene lo mismo (seis unidades)

Las reacciones de Pat son interesantes, porque el resultado se le presenta como una sorpresa, como algo imposible. “¡Las dos iguales!” “¿Cómo se hace?” “¡Yo no lo sé!” Se le pregunta si se podría volver a hacerlo. “No, no lo creo”. Lo intenta por segunda vez y vuelve a asombrarse. No se acuerda del número de veces que tomó fichas amarillas y azules.

Se le pide que recomience la tarea, con encargo especial de prestar mucha atención a lo que hace. Vuelve a realizar lo mismo y asegura que tomó cuatro veces de unas y cuatro de las otras.

Es necesario esperar a un nivel más alto para encontrar niños que lleguen a tener conciencia de la cantidad de veces que tomaron dos azules y tres amarillas. Las etapas de mayor evolución corresponden, corrientemente, a edades mayores, pero esto no es obligatoriamente así.

• Nad (6; 2)

Asegura que es imposible hacerlo, “porque en un lado hay dos y en el otro tres”. Pone tres veces dos azules (seis) y luego cuatro veces

8. El nombre del niño se indica con unas pocas letras; entre paréntesis aparece la edad, en años y meses. Se muestran aquí los fragmentos más significativos de los interrogatorios, que suelen ser, en muchos casos, extensos protocolos.

dos amarillas (ocho) y las cuenta. Después opta por dos veces tres amarillas y tres veces dos azules (seis y seis), lo que es correcto. Tras el éxito recomienza, pero tomando alternativamente dos azules y tres amarillas cierta cantidad de veces, sin contar. Comienza de nuevo, para estar segura. En un momento dado, confundiendo la cantidad de traslados con el número de fichas, afirma haber realizado seis “viajes” para cada color. Después de muchas vacilaciones, a lo largo de un extenso interrogatorio, concluye por reconocer que ha tomado tres montones de dos y dos montones de tres. Sin embargo, responde negativamente cuando se le pregunta si se podrá continuar así.

La experiencia de los múltiples comunes plantea un conflicto a los niños más pequeños, que no diferencian el número de traslados (los “montones” movidos) de la cantidad de fichas que colocan. “El único aspecto de su acción del cual estos sujetos toman conciencia —señala Piaget— es el de haber agregado constantemente dos fichas de un lado y tres del otro, lo cual quiere decir que se centran en el resultado aditivo de estos traslados. En cuanto a saber cuántos traslados hubo, y por tanto, qué número de veces agregaron dos o tres, es un problema diferente, porque se trata entonces de enumerar las acciones y no los objetos, es decir, centrarse en las acciones y no únicamente en los resultados”.

Una de las características del pensamiento infantil menos evolucionado es la *centración* en algunos aspectos de un problema o situación, con olvido de los otros. En esta experiencia los niños saben que han trasladado fichas y tienen conciencia del resultado obtenido. Pero no consiguen tomar en consideración, por lo menos en los niveles iniciales, la cantidad de desplazamientos realizados. Tomar conciencia del número de movimientos es realizar una forma de abstracción que Piaget llama *reflexionante*.

Cuando Pat mueve fichas piensa en ellas y no en los movimientos que realiza. Por azar obtiene la igualdad pedida y se asombra de eso. Pero en el marco de su atención no figuran los traslados efectuados. No piensa que tomó tres grupos de dos azules y dos grupos de tres amarillas. Encuentra que las fichas son seis en cada caso, pero eso le resulta tan extraño que no lo puede creer. Y asegura, con mucha convicción, que tomó cuatro veces de cada grupo.

Nad, aunque llega a corregirse, afirma que tomó seis montones para cada uno de los colores. Con esto muestra, a pesar de hallarse en un nivel evolutivo algo superior al de Pat, que la falta de diferenciación

entre los montones y las fichas sigue existiendo para ella. Su tardía corrección no cambia demasiado el esquema original. Se le pregunta si se podría continuar de la misma manera y contesta que no. Es fácil comprender lo que esto significa para el desarrollo de las nociones elementales referidas a la multiplicación.

En una etapa posterior los chicos anticipan la posibilidad de las igualdades, pero llegan a ellas por tanteos, sin descubrir previamente la solución.

Pueden observarse, en este caso y en muchos otros, los laboriosos tránsitos que permiten pasar a los niños de los tanteos aproximados a las soluciones que se obtienen sin necesidad de ellos, recurriendo a la anticipación y a la deducción. En un momento determinado del desarrollo evolutivo el chico no necesita investigar nada ni realizar ningún ensayo previo, porque las soluciones correctas se le presentan desde la primera observación de los materiales.

Solamente alrededor de los 9-10 años (lo que es especialmente importante si se tiene en cuenta que la escuela suele iniciar la enseñanza de la multiplicación a los 7 u 8) el problema de las fichas es resuelto en forma prácticamente inmediata. Piaget señala, en la introducción del libro comentado, las “sorprendentes dificultades que el niño halla para comprender la significación de las multiplicaciones más que simples de la experiencia de los múltiples comunes”. Y apunta que aunque sus trabajos no conllevan intención pedagógica alguna “el conocimiento de las reacciones de los escolares que se describen en esta obra podría tener utilidad pedagógica”. Se puede comentar esta frase diciendo que realmente lo tiene y que su no consideración determina un punto de crisis en la enseñanza de la matemática de nivel primario, a partir del cual puede comenzar a instalarse el rechazo hacia la matemática entera.

Cuando las fichas se mueven por “montones” los grupos que se desplazan no poseen ninguna característica distintiva. Cuando decimos “ n veces x ” las “ x ” son las fichas, de distintos colores. Pero “ n ” son las acciones que el niño realiza para cumplir con lo pedido. El problema de los más chicos consiste en la dificultad que tienen para tomar conciencia de “ n ”, es decir del número de traslados que producen. “La adición como tal —señala Piaget— no presenta problemas en la medida en que es la acción constructiva más elemental. Así, en nuestro problema de las fichas, los sujetos de 4-5 años proceden inmediatamente a realizar agregados sucesivos de los montones de a dos

y de a tres, pero no tienen conciencia alguna de la cantidad de veces “n” que agregaron “x”, de dos o de tres”.

El párrafo que sigue ayuda a definir, con especial precisión, la naturaleza exacta de este muy particular problema. “Es manifiesta —nos dice— la existencia, en los niveles más elementales, de una completa falta de comprensión de la multiplicación, que no es ni siquiera una adición de adiciones, sino una simple sucesión de adiciones, lo que no es en modo alguno lo mismo, por falta de un plan previo y de una posterior síntesis”.

La escuela no tiene normalmente en cuenta esto y comete un serio error al ignorarlo, lo que puede abrir el camino al error y al fracaso. La matemática no es obligatoriamente aborrecible mientras se sepa qué corresponde hacer, en todo instante, para que los niños no lleguen nunca a sentirla así.

La abstracción reflexionante, manifestada en este caso por las dificultades para tomar conciencia de la cantidad de montones que se forman, es una concepción central en el pensamiento piagetiano, que permite explicar la formación de los conceptos de la lógica y de la matemática. En este caso se trata del elemental problema de la multiplicación, pero los mismos esquemas se repiten en todos los niveles de ambas disciplinas, desde los más simples hasta los más elevados, lo que refuerza la convicción acerca de la profunda unidad del espíritu humano, que enlaza el pensamiento de un hombre de ciencia con el de un niño.

Experiencias de aula

En 1963 (y también en los años siguientes) realicé experiencias en un segundo grado (actualmente tercero) de una escuela pública suburbana de la provincia de Buenos Aires (la N° 39, del partido de La Matanza), intentando introducir a mis alumnos en la multiplicación, pero empleando criterios distintos de los usuales (los niños eran 27 en total, todos con edades comprendidas entre los 8 y los 12 años, siendo 22 los varones). En aquella época no había leído todavía a Piaget y todo lo que hice fue producto de mi intuición o de la lectura previa de los trabajos de algunos notables especialistas. La explicación que le di

en ese momento a las dificultades que encontré en los niños, si bien no me parece hoy errada, está muy lejos de llegar hasta el fondo de las dificultades infantiles. A raíz de todo esto publiqué un artículo, en una revista pedagógica, para presentar mis experiencias y reflexiones (Gómez, 1964).

La mayor parte de mis chicos venía del grado anterior habiendo aprendido supuestamente a multiplicar hasta cinco, pero poco y nada de este aprendizaje podía verse en sus respuestas. Un grupo importante de mis alumnos estaba constituido por repetidores, que volvían a cursar el año no aprobado, cosa que confirma el hecho de que la repetición está muy lejos de ser un problema de nuestro tiempo, aunque en aquella época, si bien se la lamentaba, era un componente no excesivamente llamativo (¡y a veces valorado!) del avance del niño en la escuela.

El problema planteado fue: “¿Cuánto hay que pagar por 6 cuadernos iguales, cada uno de los cuales cuesta 28 pesos?” Al presentarlo a la clase no opté por “explicar” simplemente, pues permití a los niños la expresión libre de sus pensamientos y el ensayo de las soluciones que les parecían adecuadas, mediante el trabajo de todo el grupo escolar.

La mayor parte de los chicos opta por la suma: $28 + 28 + 28 \dots$ Dos niños encuentran, cada uno por su cuenta y en medio de gran agitación y alborozo, la alternativa de sumar $28 + 28 = 56$, repitiendo la misma suma tres veces para concluir con $56 + 56 + 56$. Puede observarse en esto la firme presencia de lo concreto en las acciones de estos niños, que necesitan ver las tres sumas escritas, a pesar de ser idénticas. Como prueba de que la situación no es comprendida por muchos chicos aparece la suma $28 + 6$, que corresponde al dilema “es de más o de por”. Lo mismo se puede decir de otra suma que refleja un mismo grado de incomprensión (o peor): $6 + 28 + 28 + 28 + 28 \dots$ hasta repetir seis veces el número 28. No cuesta mucho comprender en qué medida están presentes, en estas conductas, si no se sabe actuar frente a ellas, los gérmenes del aborrecimiento hacia la matemática.

Uno de los alumnos repetidores presenta la cuenta 28×6 . Yo aprovecho la ocasión para mostrar al resto de los chicos que el compañero tiene la solución más fácil y rápida, la mejor de las soluciones posibles. Y les muestro que ese chico había hecho una cuenta corta, como todos lo pudieron apreciar, en lugar de la larga suma $28 + 28 + 28 \dots$ obteniendo el mismo resultado en mucho menos tiempo y con un esfuerzo también menor.

Conviene recalcar que el interés de todos los chicos es muy grande y que se manifiestan totalmente motivados por lo que les propongo. Uno de los niños se expresa de una manera más que interesante. Dice: “¡Bah! Yo sé multiplicar”. Le pregunto por qué no propuso hacerlo y no contesta. La respuesta está implícita. Le enseñaron a multiplicar, pero él no fue capaz de reconocer que el problema propuesto se resuelve con una multiplicación, lo que no habla a favor de la enseñanza recibida.

La cuenta de multiplicar (28×6) está en la pizarra, escrita por uno de los repetidores. Yo intento explicarles lo que el compañero hace. Cuando multiplica 6×8 realiza algo igual a sumar 6 veces 8 y el producto 6×2 equivale a sumar 6 veces 2. Obtengo miradas inquisitivas y asombradas, llenas de interés, que intentan desentrañar el misterio, pero no avanzo mucho más.

Al día siguiente redoblo la apuesta, con un problema más difícil, porque requiere una cuenta más complicada, pero sin salir del mismo tipo: “¿Cuánto cuestan 12 pelotas a 24 pesos cada una?”. La mayoría vuelve a la suma, pero esta vez la cuenta es verdaderamente muy larga. Muchos repiten lo ya hecho, realizando sumas parciales, de diferentes maneras: $24 + 24$ repetida seis veces o también $24 + 24 + 24 + 24 + 24 + 24$, realizada dos veces. Uno de los repetidores, que evidentemente tiene todo muy claro, salvo el procedimiento de cálculo, que no ha retenido o no le ha sido enseñado, lamenta no saber la tabla de multiplicar del número 12. Otro de esos chicos propone 24×6 , porque sabe la tabla del 6. Hace la cuenta y obtiene correctamente el resultado. Pero sus raíces con lo concreto también son muy grandes y no vacila en escribir 24×6 de nuevo y repetir, de una manera que bien puede considerarse penosa, porque le cuesta hacerla, ¡la cuenta que ya realizó! Finalmente, suma los dos resultados parciales y llega al valor total.

Varios de los repetidores reviven aprendizajes dormidos y realizan la cuenta directa, 24×12 , multiplicando de la manera usual. Los que no comprenden sino a medias lo que ocurre, que son los más pequeños (los que no han repetido el grado) copian con gran respeto la cuenta en sus cuadernos y quedan absolutamente convencidos de la existencia de un procedimiento maravilloso, que le da solución al problema.

En el trabajo comentado planteaba reflexiones acerca de lo que suele pasar cuando se produce lo que llamaba la “incertidumbre de

los fines”. En aquella época yo estaba convencido de que uno de los grandes problemas de los niños pasa por no saber lo que se pretende de ellos, por depender de preguntas que formulan otros (los docentes, en particular), pero no se proponen ellos mismos. La presentación del último problema comentado, que lleva a una cuenta que la mayoría no sabe hacer, me parecía una buena manera de abrir el campo intelectual de los chicos, generando en ellos auténticas preguntas.

Recordé un libro de Robert Dottrens, de quien mucho aprendí como docente, que se llama *La enseñanza individualizada* (Dottrens, 1947). En esa obra se comenta un trabajo de dos maestras de la escuela experimental del Mail, acerca de la multiplicación elemental. Lo que estas docentes proponían en aquel momento es lo que hoy se encuentra, de manera más o menos parecida, en cualquier libro de texto elemental: “Tú conoces las sumas ... 2 cerezas más 2 cerezas más 2 cerezas se puede hacer con una cuenta que se llama multiplicación: 2 cerezas \times 3 = 6 cerezas”.

Mi crítica hacia esta presentación consistía en señalar que el niño no comprende por qué hace falta cambiar algo tan obvio y fácil como $2 + 2 + 2$ en 2×3 . Hoy podría repetir lo mismo, pero mi reflexión, después de haber leído a Piaget, marcha por senderos más complejos. Después de esa lectura puedo comprender que muchos de mis alumnos dieron el salto evolutivo que la comprensión del problema necesita. Otros, probablemente, se quedaron algún tiempo en el mero automatismo, practicando rutinas no necesariamente entendidas, hasta que produjeron el mismo cambio que los demás.

Los mismos problemas los volví a encontrar en todo el tiempo transcurrido desde aquella época hasta el presente. La concordancia entre las experiencias piagetianas y los hechos que pude observar es total.

Consecuencias didácticas

La consecuencia didáctica más importante que se deriva de estos análisis consiste en afirmar que los niños más pequeños necesitan apoyos especiales, que consisten en mantener presentes, hasta que ellos mismos las desechen, las parejas del tipo $7 + 7 + 7 + 7 = 28$ y $7 \times 4 = 28$. Todos los ejercicios que se puedan imaginar, basados en la equivalencia entre la suma de sumandos iguales y la multiplicación

son apropiados, hasta el momento en que los niños mismos reconozcan la equivalencia y la inutilidad de hacerlos conjuntamente.

Los problemas matemáticos deben tener su fuente en situaciones de juego-ejercicio, como las que acabamos de ver, o en casos vinculados con asuntos reales que estén en el campo de los intereses infantiles. El dominio de las tablas de multiplicar, viejo problema de la escuela, se puede conseguir con el simple expediente de ampliar las situaciones de juego o recurrir a la informática, lo mismo que a la calculadora, sin necesidad alguna de que el interés decaiga o que las motivaciones se pierdan.

Los cambios evolutivos pueden generarse rápidamente o demorarse bastante. Podemos hacer mucho para que se produzcan, pero no está en nuestras manos lograrlos a voluntad, pues dependen de transformaciones internas sobre las cuales podemos influir, pero que no estamos en condiciones de producir según nuestros deseos. Resulta notable observar, en el curso de muchos interrogatorios, el salto de nivel evolutivo que hace comprensible lo que antes no se entendía.

Tiene especial interés buscar el auxilio de la informática, a través de programas especialmente diseñados para estos fines, algunos de los cuales ya existen y son preciosos auxiliares del maestro, aunque todavía no posean perfiles didácticos totalmente adecuados. Un programa de computadora puede aguardar todo el tiempo que sea necesario, proponiendo indefinidamente cuentas, problemas o situaciones de juego para aprender la idea de multiplicación y las tablas de multiplicar. La escuela, cuando actúa con poca paciencia, se constituye fácilmente en una enemiga de sus alumnos.

Es posible realizar un trabajo sumamente creativo y pleno en atracciones, como los que se suelen presentar en los videojuegos infantiles, con personajes que dialogan con los chicos, que les proponen situaciones problemáticas, etcétera. Por supuesto que la propuesta aquí presentada se basa en consideraciones que esos videojuegos no tienen en cuenta.

Los programas que imaginamos responden, ante el error, pidiendo al niño que preste atención a lo que ha hecho, pero no muestran el resultado correcto, como suele ser usual en este tipo de materiales. Si el chico (o los chicos, si actúan en grupos o en red) no acierta se le proporcionan ayudas, orales y escritas, para que encuentre la respuesta correcta, pero ésta no se le ofrece. Ante la repetición del error

el programa deriva al niño al docente, a los padres o a otras personas que puedan ayudarlo, lo cual puede ser un argumento suficiente para responder ante quienes pueden sentirse incómodos porque el docente sea reemplazado, por lo menos en parte, por una máquina.

Es posible suponer a la computadora y a los juegos interactivos como auxiliares en el aprendizaje de la matemática toda, en cualquier nivel en que se la imagine. Las formas que pueden asumir los videojuegos variarán en función del nivel de desarrollo de los alumnos, pero ciertos principios esenciales, como la interactividad y la rigurosa gradualidad, deberán mantenerse. Por este camino se avanzará todo lo que se quiera, en multiplicación o en cualquier otra área.

La odisea de la lectura

La adquisición de la lectura y la escritura

En este libro no se presentan de una manera organizada y sistemática los resultados teóricos y experimentales de Jean Piaget, cuya obra considero esencial para encarar una reforma profunda de la institución escolar. Esa tarea demandaría más de un volumen. He optado aquí por proponer ejemplos de aprendizajes exitosos, para mostrar lo que cabe hacer a fin de convertir a la escuela en un lugar deseado por sus alumnos, objetivo esencial sin el cual la empresa de formarlos integralmente se vuelve sumamente difícil.

El tema de la adquisición de la lectura y la escritura se ha convertido en una cuestión del mayor interés pedagógico, generando, sobre todo en las últimas décadas, una verdadera avalancha de investigaciones que han repercutido, de muy diversas maneras, en las prácticas usadas por los docentes. Los lazos entre teoría y práctica han adquirido un vigor particular, antes desconocido, y tanto los nombres como las ideas de los estudiosos que se ocupan del tema han comenzado a estar presentes en los intereses de los maestros.

El aprendizaje de la lectura y la escritura se empezó a convertir en un tema de discusión y de estudio cuando se instaló la preocupación, en gran medida política, por alfabetizar a todos los chicos, con lo cual se presentaron, inevitablemente, las dificultades propias de atender a poblaciones escolares de muy variadas características, incluyendo a niños con capacidades diferentes. Esto representó un impacto

profundo en una escuela que solía atender a los más capaces o a los privilegiados desde el punto de vista socioeconómico.

El problema del método más adecuado para enseñar a leer y escribir es un asunto que en más de un momento alcanzó a los medios de comunicación, generando debates públicos a favor o en contra de diferentes alternativas y dando lugar a una gran variedad de propuestas.

Una clásica y bárbara fórmula asegura que “la letra con sangre entra”. Esa expresión nació seguramente en las clases de lectura, como lo señala la especialista argentina Berta P. de Braslavsky en un libro centrado alrededor de una polémica pública que se desató hacia mediados del siglo XX en relación con los métodos más adecuados para iniciar al niño en la lectura y la escritura (Braslavsky, 1962). Esta investigadora llamó a su libro *La querella de los métodos en la enseñanza de la lectura*, aludiendo a una disputa, casi olvidada ya, en relación con los intentos de introducir el llamado “método global” en la enseñanza de las primeras letras.

El método global, produciendo un giro completo en relación con las prácticas corrientes de la época, proponía comenzar la enseñanza presentando oraciones completas a los niños y solamente después, en forma muy progresiva, se avanzaba hacia el conocimiento de los elementos constitutivos del idioma (sílabas, letras).

Para justificar psicológicamente el método global se suponía que los chicos tienen una especial facilidad para reconocer y retener totalidades. Se agregaba, además, que la posibilidad de introducir la lectura con expresiones significativas (y no con letras o sonidos, desprovistos de sentido) debía ser un aliciente poderoso para los niños, que durante mucho tiempo fueron enseñados en lo que se conocía como lectura mecánica, después de la cual se llegaba, muy tardíamente, a la significación.

Podría señalarse que algo ha quedado de las ideas globalistas en la enseñanza elemental, pues es de esa manera como los niños aprenden hoy a escribir y leer sus propios nombres, lo mismo que palabras como “mamá” o “papá”. Por cierto que no existe, como se creía hace medio siglo o más, ningún reconocimiento “global”, sino un laborioso proceso de apropiación de las expresiones escritas, que puede ser más corto o más largo, pero no inmediato.

La presencia de las ideas piagetianas en el tema de la lectura se registra, en nuestro tiempo, en la obra de la estudiosa argentina Emilia Ferreiro y de los especialistas que la acompañaron y la acompañan

en su empeño para buscar caminos que tengan en cuenta, en forma primordial, lo que los niños buscan y encuentran por sí mismos en su aproximación a la lengua escrita. Aunque Ferreiro ha negado explícitamente que su objetivo sea presentar un método de enseñanza muchas prácticas docentes de gran difusión se han basado en sus ideas, a las cuales se las suele identificar bajo la denominación genérica de *psicogénesis*.

Ferreiro ha mostrado diferentes etapas en la apropiación espontánea de la lectura por los niños, particularmente en un libro que ha tenido múltiples reediciones y ha sido traducido a distintas lenguas: *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*, escrito juntamente con Ana Teberosky (Ferreiro y Teberosky, 1979). Ferreiro pone el énfasis en lo que el niño hace y puede hacer por sí mismo y de ella es una expresión muy ilustrativa de sus puntos de vista: “No temer ni al error ni al olvido”, que equivale a suponer que los chicos pueden resolver sus dificultades por sí mismos. Se puede decir, al respecto, como se podrá encontrar analizado más adelante, que la mayoría de los niños (no todos, por cierto) necesita, para aprender a leer y a escribir, una ayuda más sistematizada y completa, si no se quiere aceptar que se eternicen en el proceso de aprendizaje o terminen fracasando ante él.

La adquisición del habla

El primer ejemplo ofrecido en este capítulo no se refiere a la escuela ni a las primeras letras sino al hogar. No se lo presenta por sus aspectos negativos sino por todo lo contrario, como demostración de eficiencia y de resultados altamente positivos, obtenidos fuera del ámbito escolar. Esto es lo que cabe apreciar en la adquisición de la lengua materna por parte de los bebés, a partir del año y medio o dos años de vida. Ese aprendizaje lo comparo aquí con el de la lectura y la escritura, que es normalmente una tarea de la escuela, para tratar de obtener algunos paralelos de interés.

La incorporación del habla por parte de los pequeños es un notable y complejo aprendizaje, generalmente coronado por el éxito, que se realiza fuera de la escuela. No existen escuelas para que los chicos aprendan a hablar (exceptuando, obviamente, las que atienden a niños con capacidades diferentes). Los chicos adquieren la lengua materna escuchando a sus padres y a los otros hablantes de su entorno

familiar (hermanos, tíos, abuelos). Cuando van al jardín de infantes aprenden también de sus compañeros y de sus maestros.

Los seres humanos traemos al mundo capacidades para aprender a hablar que no poseen los animales. Las repeticiones de un loro o las señales que se intercambian las abejas no pueden compararse con el lenguaje de las personas, pues éste se apoya en capacidades típicamente humanas, tales como el dominio de la llamada *función simbólica*. La función simbólica es la que permite reemplazar una significación por un signo (la idea de *perro* por la palabra correspondiente, por ejemplo)

Dominar la lengua hablada es una empresa plena de múltiples dificultades, pero estas no son tan grandes como para desanimar a los pequeños, que se lanzan hacia su conquista con una indomable voluntad. Los niños se apropian de la lengua materna siguiendo complicados caminos, que requieren del contacto con las personas que le hablan a su alrededor. Si carecieran de esos influjos sus capacidades no se pondrían en acción, como lo prueban los niños que se perdieron en selvas o bosques y vivieron entre animales. El proceso de readaptación a la vida civilizada y el aprendizaje del lenguaje hablado casi nunca se pudieron lograr en forma completa.

Los niños aprenden la lengua que se habla a su alrededor. Algunos disparates históricos famosos, como el del rey que hizo encerrar a unos pobres chicos con la esperanza de que comenzaran a hablar espontáneamente latín o hebreo, no pueden ser sostenidos de ninguna manera. Esas criaturas, a las cuales atendían mujeres con prohibición total de hablarles, murieron en poco tiempo, pese a que recibieron alimentos y asistencia en forma permanente.

Es necesario aceptar que en nuestro sistema nervioso está presente una suerte de programación hereditaria que nos distingue de los animales y nos hace posible la adquisición de la lengua hablada. Las neurociencias, particularmente a través del examen con instrumental moderno de las áreas cerebrales de personas con daños específicos o de individuos sanos mientras realizan tareas intelectuales, han logrado esclarecer algunos aspectos de un problema que se presenta como verdaderamente difícil, pues es más lo que se ignora que lo ya conocido.

Es un hecho de observación inmediata que la familia actúa, sin proponérselo especialmente, como una escuela tolerante, que corrige y ayuda, sin aplicar sanciones y tomándose todo el tiempo que necesita para lograr sus fines. Los chicos no son castigados cuando se

equivocan al hablar, cuando no emplean el término correcto para expresarse o cuando deforman la lengua de los adultos. Los padres asumen sin enojos los errores de sus hijos y se empeñan en corregirlos. Sin necesidad de disponer de formación docente especializada encuentran generalmente los caminos que les permiten transmitir la lengua materna.

Las familias que se preocupan especialmente por sus niños y poseen mayor nivel cultural les dan especiales oportunidades para llegar a adquirir un lenguaje más elaborado y completo, con vocabularios más ricos y menos fallas de sintaxis o pronunciación, lo que determina una ventaja comparativa en el momento de llegar a la escuela o de desempeñarse en la vida. Los padres, por otra parte, no llevan registros para evaluar los progresos del habla de sus hijos. Ellos no actúan como la escuela ni se llenan de inquietudes (salvo en circunstancias muy especiales, como las derivadas de problemas de salud, física o mental) por los resultados que alcanzan los chicos. De algún modo u otro perciben que la única manera adecuada de actuar es acompañar a la naturaleza, para que realice y perfeccione su obra.

No es posible sino admirar la tarea por la cual un bebé se hace dueño de la lengua materna. Si se piensa en todo lo que debe hacer para lograrlo, la empresa se presenta como especialmente notable. Impreso en nuestro sistema nervioso se encuentra un cierto esquema organizador que hace posible la adquisición de la lengua hablada, pero ésta es una condición necesaria, aunque no suficiente. El resto debe surgir del intercambio entre los pequeños y las personas más grandes. La calidad de ese contacto tiene una influencia decisiva en toda la vida del niño. Una propuesta educativa de primera línea se instala en el seno de cualquier familia que tenga un hijo pequeño y esté empeñada en lograr que aprenda a hablar de la mejor manera posible. No siempre se entiende bien esa tarea ni se la valora en toda su real significación.

Los padres estimulan a sus hijos, desde muy chiquitos, para que se expresen. No comienzan pidiéndoles que repitan largas y complejas oraciones, porque comprenden que de esa manera poco o nada podrían obtener. Es corriente que empiecen repitiendo los sonidos que los pequeños mismos emiten (da, da, pa, pa), lo que constituye una manera excelente de acompañarlos, en la medida en que refuerzan los tanteos espontáneos. Los adultos que rodean al niño juegan oralmente con ellos y la “media lengua” de los pequeños no despierta reacciones negativas entre los mayores. Si los padres no ofrecen los

apoyos adecuados a sus hijos el proceso no se produce o tarda más en desarrollarse.

Los padres suelen percibir (aunque no necesariamente lo intuyan en forma completa) que el pequeño necesita una verdadera didáctica del lenguaje oral, apoyada en el juego doble que se da entre lo que el niño consigue decir y lo que los adultos le responden. Los papás suelen emplear con sus hijos expresiones muy simples, como “dame”, “acá está” y otras por el estilo, incluyendo formas simplificadas o transformadas de palabras que a los chicos les cuesta pronunciar (llamar “meme” a la mamadera, por ejemplo)

Dominar el habla es una de las grandes empresas del aprendizaje de un chico y tiene características muy especiales. Los bebés no se limitan a repetir lo que escuchan a su alrededor, pues pronto se vuelven capaces de emitir mensajes que no han escuchado antes, para lo cual combinan lo aprendido, ejerciendo su capacidad de creación. El bebé que aprende a hablar es un activo investigador del lenguaje que le llega, hasta el punto de cometer “errores” que no son tales, pues constituyen demostraciones de capacidad intelectual.

Los más pequeños regularizan los verbos irregulares (cosa que sucede en todas las lenguas) porque aplican una forma regular razonable a una irregularidad que no lo es. En castellano los más chiquitos dicen “yo sabo”, que es una invención muy lógica, en lugar de “yo sé”, una irregularidad que el chico, por lo menos hasta que la reconoce, no considera ni aplica. El error es claramente inteligente, pues el niño comprende, aunque no lo pueda expresar, por supuesto, que el verbo “saber” se debería conjugar como “beber”, por ejemplo (del mismo modo en que decimos “Yo bebo” deberíamos decir “Yo sabo”).

¿Un aprendizaje natural?

El aprendizaje de la lengua materna ha sido comparado con la adquisición de la lectura y de la escritura, que generalmente se produce en la escuela, algunos años después. En esa comparación, las alabanzas se las lleva el dominio de la lengua materna, que, según ciertos autores, se realiza en condiciones casi ideales. El chico quedaría inmerso en el habla de los adultos y la incorporaría de una manera natural, sin problemas, como si la absorbiera. De allí la persistencia de un deseo de muy vieja data, que consiste en desarrollar

una metodología que haga del aprendizaje de la lectura y la escritura algo comparable en facilidad a lo que sucedería con el habla.

Este planteamiento merece muy serios reparos, pese a que varios famosos pedagogos lo han hecho suyo. Hay que tener en cuenta que los bebés que empiezan a hablar no están solos en su empeño y reciben generalmente ayudas organizadas y sistemáticas de los padres, que les presentan las dificultades muy lentamente, sin pretender más de lo que el niño puede asimilar. Existe, por otra parte, una diferencia significativa en cuanto al tiempo dedicado a las “lecciones” hogareñas. El lenguaje oral es utilizado con una frecuencia muy superior a la que es propia del escrito, lo que crea una considerable distancia entre los dos aprendizajes. En cualquier sociedad, aun en las muy evolucionadas de nuestro tiempo, la lengua hablada siempre le gana a la escrita, en intensidad y necesidad de uso. Los chicos hablan prácticamente todas las horas del día en que están despiertos. Y no son sancionados cuando se equivocan.

Un bebé responde a las invitaciones comunicativas de los adultos en la medida exacta en que su propio proceso de desarrollo se lo va permitiendo. Si esas incitaciones son abundantes y bien dirigidas su camino hacia el habla se verá facilitado, con un resultado final óptimo. La falta de estímulos adecuados limitará sus capacidades expresivas y su exceso caerá en el vacío. Si se pide al pequeño algo que sobrepase sus posibilidades de asimilación se quedará sin respuesta, simplemente porque no puede actuar frente al reclamo. Esto es lo que sucede si nos empeñamos en hablarles con términos u oraciones complejos en momentos en que no los pueden incorporar.

Los factores internos y externos que impulsan el aprendizaje deben ponerse en cabal sintonía, para que el resultado pretendido se produzca. Esta regla básica es el sustento de cualquier adquisición exitosa, en todos los niveles y etapas del aprendizaje. Haberlo ignorado y continuar en buena medida ignorándolo constituye uno de los más grandes pecados de la escuela. Que la familia no cometa los mismos errores en lo que se relaciona con el habla es un asunto de muy especial interés. Cabe agregar que lo mismo sucede, en el seno familiar, con muchas otras habilidades que los niños se empeñan en dominar y los padres encuentran la manera de transmitirles, tales como usar los artefactos domésticos o aprender a vestirse y arreglarse.

Los chicos rinden exámenes de lengua oral todos los días en el hogar, nada más que para comunicarse con las personas que con ellos

conviven. Y si los adultos se empeñan en acrecentar el vocabulario o en corregir los errores, los exámenes son más difíciles aún, aunque ningún chico reciba castigos por no “aprobarlos”, ni se convierta por eso en un problema para su familia. Muy por el contrario, sus miembros muestran señales de intensa felicidad por los éxitos que el pequeño logra, importantes o minúsculos. La distancia con lo que ocurre después en la escuela es inmensa.

No existe el aprendizaje por “contacto” o por “inmersión” en la lengua que hablan los adultos, como lo han sostenido muchos pedagogos, sino un laborioso proceso de ida y vuelta, entre lo que el niño dice y lo que el adulto le responde. Ese juego interactivo, que en ningún momento es vivido como una obligación desagradable, resulta esencial para la adquisición del habla y sin él es poco lo que se puede llegar a conseguir. Y la supuesta facilidad de este aprendizaje no pasa de ser un espejismo.

La adquisición de la lengua oral se puede comparar con el aprendizaje del idioma escrito, que se realiza generalmente en la escuela. La situación cambia radicalmente, porque pasamos de resultados que son normalmente buenos a otros donde abundan las dificultades. Entre los muchos problemas del aprendizaje escolar está todo lo que añade a los pobres rendimientos que suelen obtener los estudiantes en lectura y, más genéricamente, a los fracasos en lengua.

La lectura en la escuela

Las dificultades lectoras de los niños y adolescentes se han convertido en un problema de actualidad, que reflejan periódicamente los medios de comunicación. Las pruebas de evaluación tomadas en la Argentina por las autoridades educativas han puesto a la vista algunos hechos ya conocidos como las peripecias que pasan los escolares para comprender los textos escritos que se les proponen. Este problema se encuentra también en otros países, con características similares y en condiciones parecidas.

Una de las pruebas típicas que se toman en estas evaluaciones consiste en presentar un trozo de algún escritor, que el estudiante debe leer en silencio. Luego se le formulan preguntas, destinadas a determinar lo que ha comprendido. Es muy corriente que la comprensión sea pobre, sobre todo porque el chico desconoce palabras o

expresiones que son imprescindibles para alcanzar el sentido del texto o porque está totalmente ajeno a la materia de la cual se ocupa la lectura. Las ignorancias reconocidas no suelen crear ningún tipo de incomodidad en quienes las demuestran, como parte de todo lo apuntado acerca del desinterés que la escuela crea entre sus alumnos. No les importa lo que en ella se hace ni tampoco se sienten mal porque los medios de comunicación hagan conocer sus fallas e ignorancias.

La lectura escolar, salvo en muy especiales circunstancias, es algo que no suele interesar a los chicos. El término corriente que usan para calificarla es “aburrida”, una palabra que le quita valor a todo material que no entre en el marco de sus preferencias. Las lecciones de las distintas materias escolares suelen padecer el mismo desdén y con ellas se cumple simplemente por necesidad y en el límite exacto de lo imprescindible, para evitar la calificación negativa de la escuela y sus consecuencias.

Esos mismos chicos pueden dedicar sus capacidades lectoras a las secciones deportivas de los diarios, a las revistas dedicadas a la música que los atrae, a las publicaciones que tienen por tema las vidas de sus intérpretes favoritos o a las que se ocupan de motocicletas, computadoras o muchas otras cosas, que responden a motivaciones sentidas y vividas. Hacia cualquier otro tema, como la política, por ejemplo, el desinterés puede ser completo, algo muy característico de nuestro tiempo y que se diferencia claramente de lo sucedido algunas décadas atrás.

Muchos factores, no siempre fáciles de valorar y desentrañar, han determinado la aparición de esta generalizada falta de interés, pero algunos pesan más que otros. La escuela y sus obligaciones pierden valor ante competidores que le ganan con total facilidad, como ocurre con la televisión. Es difícil conseguir un fuerte interés por la lectura en niños y adolescentes que pueden elegir entre ver TV o cumplir con sus tareas escolares. A veces la familia impone su fuerza y el televisor permanece apagado, pero se trata de un castigo, no de una motivación positiva. En cuanto desaparezca la situación que ha creado el problema todo volverá a la situación anterior y la TV seguirá ganando. Por cierto que hay chicos que escapan a estas pautas, pero son excepciones.

Una convivencia de pocos años

Para analizar estos problemas con una perspectiva diferente es interesante considerar lo que pasa entre los niños más pequeños, que todavía no saben leer ni escribir. Hacia los cuatro o cinco años, por ejemplo, los chicos están profundamente fascinados por los cuentos y quieren escuchar una y mil veces los relatos que les leen sus padres o maestros. Si tienen acceso a materiales de lectura y hay adultos dispuestos a leerles, en el hogar o en la escuela, manifiestan una voluntad indeclinable como oyentes y un interés mayúsculo por escuchar relatos, volverlos a escuchar o dramatizarlos. Pero en ese mismo tiempo suelen ser espectadores de la TV o de los videos infantiles, sin que ninguna de esas formas se imponga a las otras. Hasta que el chico comienza a leer se da, en los medios sociales en los cuales es posible el acceso a ellas, una coexistencia sin primacías entre la palabra impresa y la pantalla televisiva.

Los primeros cuentos empiezan a perder vigencia cuando el niño comienza a leer. Una de las razones de este cambio tiene que ver con el hecho de que el chico se ha vuelto lector y tanto la familia como la escuela esperan que comience a leer por sí mismo. Ocurre que para llegar a leer un texto con rapidez suficiente como para no eternizarse en él y obtener placer de la lectura se requiere un dominio lector bastante satisfactorio, que solamente se alcanza al cabo de una larga práctica, que puede requerir bastante tiempo. No tiene nada de raro que el niño termine inclinándose por la TV, que no le impone ningún esfuerzo y le presenta todo a una velocidad que su lectura no podría ofrecerle. La televisión o los videos suelen terminar por imponerse fácilmente a los libros.

Estos pocos datos, de muy fácil verificación, nos demuestran que el problema estriba, en buena medida, en las dificultades técnicas que impone la lectura. El lector principiante pronto comienza a comprender que extraer sentido de la palabra escrita es un asunto difícil y que sus necesidades comunicativas no requieren imperiosamente, salvo en casos muy específicos, ni de la lectura ni de la escritura. En este momento comienza a convertirse en un lector perezoso y cuando se le exijan resultados comprobables podrá pasar a ser un enemigo, de la lectura y de la escuela.

Los escolares suelen actuar con una indiferencia muy grande. No se sienten partícipes de la tarea escolar corriente y no sufren pesares porque se los juzgue ineptos en materia de lectura o en otros asuntos.

Para decirlo con un lenguaje muy ilustrativo que ellos a veces emplean: *están en otra cosa*. De una manera sumamente extendida predominan en esos chicos numerosos intereses, entre los cuales no se encuentran, generalmente, ni la lectura ni la escuela. Y es sumamente difícil argumentar ante la gente joven para convencerla de que debe actuar o pensar de otra manera. La única arma que aparece como válida es el castigo y a él se recurre, de más de una manera, aunque con resultados más bien pobres, porque los chicos, generalmente por cansancio, terminan ganando.

Lectura fácil, lectura difícil

Los niños suelen adquirir la lectura y la escritura en el grado inicial de la escuela elemental y pronto se convencen de que leer es una tarea que puede deparar satisfacciones muy grandes, pero también dificultades. El conflicto se origina, por lo común, cuando hay diferencias visibles entre el placer y el interés que la lectura genera y el esfuerzo que demanda. Es en este punto cuando suele aparecer la animosidad contra ella o su aceptación a desgano.

Necesitamos encontrar la manera de convertir el proceso de aprendizaje de la lectura en algo que se pueda desenvolver de una manera singularmente rápida y eficaz, bajo el impulso del interés de niños y adolescentes, demandando esfuerzos absolutamente mínimos. Hace falta conseguir que la lectura dé lugar a procesos de asimilación caracterizados por un éxito completamente seguro en cada momento, en cada etapa. Es fundamental conseguir que pueda interesar fuertemente a niños y jóvenes, para lo cual es necesario volverla fácil y atractiva desde los primeros tiempos, sin permitir que esa voluntad decaiga jamás. La lectura debe estar diseñada a la medida de los chicos, de manera tal que pueda atrapar su interés y mantenerlo sin declinaciones, creciendo continuamente en calidad, complejidad y amplitud temática. Verla como una obligación con la que se debe cumplir o por la que es necesario responder con pruebas o exámenes equivale a condenarla al fracaso. La lectura absolutamente fácil y atractiva, en niveles que deben ser de complejidad progresivamente creciente, es una de las necesidades de la escuela de hoy.

El proceso de ruptura que se da generalmente en los comienzos de la escuela primaria no suele repararse más. El niño que viene del

contacto con los libros (en la escuela, en la casa) empieza a desligarse de ellos, para llevarlos hacia un segundo plano o más lejos aún. Es muy difícil, en estas condiciones, conseguir el mantenimiento del interés lector. Por eso es que resulta imperioso crear condiciones de extrema facilidad, que hagan de la lectura una tarea prácticamente exenta de dificultades, como un medio fundamental para asegurar que ese interés no decaiga jamás.

Lenguas fáciles, lenguas difíciles

Para comprender mejor los problemas asociados con este más que complejo problema convendría considerarlo de una manera no muy tradicional. Uno de los datos que es necesario tomar en cuenta es que las lenguas escritas tienen características muy diversas, lo que implica una diferencia básica en el momento del aprendizaje.

El español se caracteriza por escribirse con la ayuda de un alfabeto, cosa que tiene en común con muchas otras lenguas, pero también por ser fuertemente fonético. La correlación entre los signos y los sonidos en nuestro idioma es casi completa y las excepciones son muy pocas. Las vocales tienen sonido único en castellano (la *u* es muda en *que, qui, gue, gui*) y solamente algunas pocas consonantes tienen más de un sonido, como ocurre con la *g*, por ejemplo (*ga, go, gu* y *ge, gi*) o la *c* (*ca, co, cu* y *ce, ci*). En inglés la *a* tiene varios sonidos diferentes (*en all, baby, car, etcétera*) y lo mismo sucede con las demás vocales, lo que complica el proceso de adquisición de la lectura. El inglés o el francés son idiomas poco fonéticos, en los cuales la relación entre los signos escritos y los sonidos es reducida, lo que se constituye en un problema para el que se inicia en su aprendizaje. Este hecho, poco tenido en cuenta en la literatura pedagógica, debería ser un buen motivo para dar en castellano un fuerte impulso a la lectura fácil, la que permite la satisfacción del progreso inmediato y sin interrupciones.

Existen ciertas corrientes del pensamiento pedagógico según las cuales los niños deberían ser puestos a leer lo más rápidamente posible textos completos, como un cuento u oraciones significativas, desterrando ejercicios que podrían parecer de escaso interés para los chicos. También se supone que el niño habrá de corregir sus errores y que no es apropiado temerle a su posible fracaso. Estas posiciones

pueden parecer muy interesantes, pero olvidan que la TV gana con absoluta facilidad.

Los escolares se dan cuenta muy rápidamente de las dificultades que la lectura implica. Sus primeros y más simples contactos con los libros, como lectores autónomos, los pondrán frente a palabras o simples oraciones que les costará desentrañar. En ese momento agradecerán a quienes les faciliten el camino, en lugar de entorpecerlo. El aprendiz de pianista sabe que no puede aspirar a lucirse con una composición difícil mientras está dando sus primeros pasos con el instrumento, pero ese simple criterio no siempre es tenido en cuenta cuando se trata de lectura.

El niño aprende a leer, finalmente, pero su interés por la lectura se puede haber reducido a la nada. No son muchos los que sobreviven, después de estos azares, con una voluntad lectora permanente. Fenómenos excepcionales, como el éxito de la serie de *Harry Potter*, que ha convertido en lectores a chicos que estaban enemistados con los libros, muestran la magnitud de la brecha y lo que hace falta para colmarla. Unas historias atractivas y fantásticas, propiciadas por el mercado y no por la escuela, lograron éxitos que la institución escolar casi nunca cosecha.

Es imperiosa la necesidad de volver fácil y agradable el acceso a la lectura, desde los primeros contactos del chico con ella. Y también se requiere una ejercitación absolutamente ordenada, que sirva para realizar progresos lectores perfectamente escalonados, de modo tal que el paso entre etapa y etapa o entre paso y paso implique dificultades mínimas, sin menoscabo alguno de los valores estéticos o formativos de los materiales utilizados.

Esto no implica coartar, para nada, la voluntad que el niño o el adolescente demuestren para leer lo que les plazca, comunicarse como quieran y manifestarse creativamente, con toda la libertad de que sean capaces de hacerse dueños. Y si el éxito corona ese esfuerzo resultará evidente que los chicos habrán ingresado a un nuevo mundo y a una perspectiva cultural que hoy parece impensable.

Los recursos de la tecnología moderna, todavía tímidamente empleados, deberían ser usados con amplitud. La lectura rápida se favorece con el empleo de juegos informáticos interactivos, los cuales pueden ser beneficiados con las modernas técnicas de reconocimiento de la voz y de la palabra impresa. El niño puede hablar o leer y la máquina reconocer y evaluar lo que ha dicho o leído, cosa que

permite extender y favorecer la tarea, de la escuela y de la familia. Internet debería ingresar masivamente en este proceso (ya lo hace, pero no todavía de una manera sistemática), con lo cual el cambio se volvería más poderoso todavía. Y si todo esto no es viable por cualquier razón, como las económicas, las técnicas comunes de trabajo, en las condiciones corrientes, permiten lograr lo mismo, aunque el esfuerzo o el tiempo empleado puedan ser un poco mayores.

La lectura fácil se lleva de la mano con la escritura igualmente fácil de dominar, que progresa en relación con ella y siguiendo sus mismas pautas. De este modo nos encontraremos con un ejercicio intenso y sostenido, que apenas se diferenciará del juego. Las habilidades de los niños como lectores se asocian sin mayores problemas con sus capacidades para la expresión escrita, mientras se tenga la precaución de evitar que ésta se convierta en un esfuerzo desalentador o en una obligación molesta.

Puede objetarse que esto conduce a propiciar el facilismo y a negar la importancia del esfuerzo sostenido, con todo lo que éste significa desde el punto de vista de la formación moral. No es el facilismo lo que aquí se recomienda sino el trabajo continuo que da resultados positivos, que no necesita pasar por los malos ratos del fracaso permanente, pues todo debe estar diseñado para generar adquisiciones de niveles cada vez más altos.

La escuela necesita proporcionar éxitos continuos, bajo la forma de aprendizajes que la conviertan en un lugar al cual se concurre para pasar buenos momentos, para disfrutar de ella y de lo que en ella se hace. Si esto no ocurre nunca se la verá como una institución deseable y su obra educadora seguirá formando parte de los buenos enunciados de las leyes educativas o los currículos escolares, que no suelen pasar al terreno de las realidades. Y la esperanza de construir una sociedad que valore la cultura y sus productos se convertirá en una quimera.

Las palabras generadoras

Se utilizó durante mucho tiempo y se sigue utilizando, para enseñar a leer y a escribir en castellano, un método que recurre a la descomposición y recomposición de palabras, para formar con sus partes nuevas palabras. Se trata del método de las “palabras generadoras”,

que consiste en trabajar con ciertos vocablos que se prestan especialmente para realizar con ellos una tarea analítico-sintética, de descomposición y recomposición. El método de las palabras generadoras puede ayudar a comprender algunos de los caminos que permiten marchar hacia la lectura fácil e ilustrar el problema más general del éxito y el fracaso en la escuela. La vía hacia la eficiencia lectora pasa, en buena medida, por el uso de metodologías inteligentes, que alivien el esfuerzo y faciliten los aprendizajes.

Si se enseña la palabra MAMÁ, por ejemplo, el niño puede descomponerla en sus sílabas, MA-MÁ. Lo mismo se puede hacer con PAPÁ, que da PA-PÁ. Con las sílabas MA y PA se puede formar MAPA, que es un producto de esta tarea de análisis y síntesis. Este juego de descomposiciones y recomposiciones se repite cuando el niño va aprendiendo otras palabras, que son los “ladrillos” con los cuales puede construir su idioma escrito.

En muchos libros de lectura se van incorporando progresivamente nuevos vocablos con características similares (dos sílabas directas, esto es, de consonante y vocal), como PALA, NIDO, NENE, DEDO, etcétera. El proceso avanza en el sentido del reconocimiento de los sonidos elementales o fonemas del idioma, en relación con las correspondientes letras, para poder combinarlos y formar con ellos nuevas palabras primero y oraciones después.

Una buena política consiste en comenzar el aprendizaje por la lectura de palabras sencillas y familiares para obtener de ellas nuevas palabras. Conviene encarar la lectura y la escritura de vocablos obtenidos por la vía de la descomposición y la recomposición de otros, pero sin intentar mucho más, por lo menos hasta que esa lectura se haya vuelto lo suficientemente rápida y segura como para permitir el paso hacia niveles de mayor complejidad. Esas palabras, integradas en repertorios previamente organizados o formando parte de múltiples juegos interactivos de computadora, serán uno de los primeros caminos fáciles que el niño encontrará en su camino hacia la lectura. Y el chico no se sentirá frustrado como lector, porque comprenderá, desde un principio, que se le está facilitando el camino, evitándole lo que todavía no puede leer, como comprende que debe aprender por pasos graduados a vestirse o a higienizarse.

Las sílabas inversas, de vocal y consonante (en ISLA o ALTO, por ejemplo) plantean dificultades nuevas y lo mismo pasa en muchos otros casos. Los diptongos suelen confundir al lector principiante, que

a veces espera encontrar en todos los casos una consonante y una vocal en lugar de dos vocales (MIEDO, MUELA) En muchas ocasiones el niño comienza a leer una palabra un poco más larga y no sabe dónde detenerse, para distinguir las diferentes sílabas. Y el esfuerzo lector provoca que el niño, después de haber leído mecánicamente en forma correcta, se vea obligado a reflexionar un instante antes de entender y decir lo que está escrito.

En una clase o sesión de lectura, colectiva, grupal o individualizada, en la escuela o en la casa, el chico tendría que leer el mayor número posible de palabras familiares, presentadas con diferencias mínimas en materia de dificultades. De esta manera, y salvo pequeñas vacilaciones o errores que el mismo niño corregirá en el acto, todo el proceso será un grato ejercicio, con éxito seguro. Y las consecuencias serán aptitudes cada vez mayores para la expresión escrita y mejores resultados ortográficos. El fracaso no debería entrar jamás en la escuela, y para que esto no suceda se debe comenzar evitándolo desde algo tan básico y fundamental como lo es el proceso de lectura y escritura.

Hasta el siglo XIX (y más aún) estuvieron en uso los *silabarios*, formados por tablas en las que aparecían las combinaciones entre las consonantes y las vocales (*ma, me, mi, mo, mu, sa, se, si, so, su*, etcétera), hoy reducidos a piezas de museo. Es un absurdo pedagógico, por cierto, pretender que el chico memorice el alfabeto y después las combinaciones de las letras entre sí. Pero está muy bien que aprenda las vocales, por su nombre y por su signo, y que las consonantes le lleguen paso a paso, a través de palabras que sirvan de base para la composición y la descomposición de sus elementos. Hay un criterio de referencia en este proceso: si la lectura de una palabra exige más de un par de segundos es necesario bajar a un nivel más fácil, proponiendo una dificultad menor.

El material que hace falta para las adquisiciones iniciales debería constituirse, en primer lugar, con repertorios de palabras cuyas dificultades crecieran en forma casi insensible. Las oraciones, compuestas con criterios parecidos, los deberían seguir. Y luego aparecerían textos muy breves, que los niños pudieran leer, comprender y apreciar, todo en muy poco tiempo. Como ejemplos de lo que se puede emplear es posible mencionar los chistes, los colmos, las adivinanzas o las rimas, generalmente cortos e incapaces de producir desánimo o desinterés. Uno de los primeros pasos que se podrían dar a favor de

los cambios aquí recomendados sería la producción de textos de lectura con las características apuntadas, lo que ya está ocurriendo. Algo similar se puede decir de los recursos informáticos, con idénticos fines.

La tarea escolar debe adaptarse a las necesidades de cada alumno. Hay muchas maneras de lograr esto, pero algunas se pueden apoyar en los elementos más tradicionales y modestos. Imaginemos que un maestro escribe en la pizarra una buena cantidad de palabras, con dificultades que crecen de manera insensible. Muchos de esos vocablos pueden ser leídos por todos los chicos o casi todos. Otros demandan más trabajo y solamente responden bien, ante ellos, los estudiantes más avanzados del grupo. Es perfectamente posible individualizar la enseñanza, reclamando de cada chico que lea lo que sea capaz de leer. Todos leerán todo, en un momento dado o en otro, aunque algunos sean más rápidos que los demás. La escuela entera debería estar dispuesta y preparada para enseñar lo que cada chico se encuentre en condiciones de aprender, en cualquier momento de su trabajo en ella.

El niño necesita superar siempre las dificultades en lectura. Cada uno de los pasos que realice debe llevarlo hacia una etapa ligeramente más difícil, sin que aparezcan, en el camino, nada más que pequeños problemas, salvables con poco esfuerzo. Un vocablo desconocido puede presentarse en un texto, pero el maestro ayudará al niño a entenderlo en función de la lectura misma. En un estado de evolución superior el chico recurrirá al diccionario, tradicional o informático.

La lectura, como las demás obligaciones escolares, debe dejar de lado, justamente, el carácter de obligación, de imposición externa. Siempre se podrán encontrar textos que interesen a cualquier niño o adolescente y siempre se hallará el modo, si se procede correctamente, de avanzar hacia niveles cada vez más altos, de complejidad lectora o de dificultad en los temas tratados. Siempre se podrá contar con la voluntad creadora de los chicos, capaces de desarrollar sus propias producciones. Pero será muy negativo, en cualquier circunstancia, asociar la lectura a una obligación moral, ante la cual correspondería presentar pruebas de “buena conducta”.

Una ayuda contra el fracaso

Valeria, de 6 años y medio, cursaba el primer grado de la escuela elemental, pero no había podido aprender a leer y a escribir todavía,

a pesar de haber transcurrido más de la mitad del año escolar. Conocía las vocales y algunas pocas consonantes, por su nombre y su sonido. Pero ya manifestaba algún temor hacia la lectura impuesta por su maestra, formada por oraciones y pequeños textos completos, que no podía leer, como es corriente entre las prácticas psicogenetistas. Estaba en el camino de volverse una enemiga de la escuela, pero recibió una simple lección reparadora.

La niña se hallaba muy cerca del nivel de madurez necesario para leer, lo que hizo más fácil la tarea. Ella conocía algunas letras, como la M, la P y la S y las vocales. Pudo leerlas, por sus sonidos y por sus nombres, que también conocía. Le propuse, entonces, MAMÁ y PAPÁ, lo mismo que MA y PA, también previamente adquiridas, que identificó en forma casi inmediata. A continuación inicié una sesión en la cual desarrollé un aprendizaje cuidadoso, siguiendo un orden preciso.

Le propuse MAPA, que no leyó de inmediato. Me limité a tapar la sílaba PA, para que leyera MA. A continuación hice lo mismo con MA, para que reconociera PA. Las dos sílabas quedaron “flotando”, sin reunirse. Volví a repetir el proceso, esta vez a una velocidad mayor. Valeria descubrió entonces la palabra MAPA y la carita se le iluminó de alegría. El éxito le había llegado.

Desde este primer momento en adelante, Valeria leyó palabras de dos sílabas directas (consonante más vocal), como MASA, MESA, SOPA, PISO, PESO, etcétera. Lo hizo sin pausas, siempre con señales de notable placer, sin manifestar fatiga. A partir de ese día, en cada ocasión en que me encontré con ella, no dejó de pedirme que repitiera lo que había hecho. Se limitaba a ofrecerme una hoja de papel y un lápiz, para que le escribiera “palabritas” (no un cuento, por cierto). Fui complicando muy progresivamente la ejercitación, usando palabras de tres sílabas directas, siempre con las consonantes conocidas o las que fui incorporando progresivamente. Seguí después con otras dificultades, hasta que la nena se independizó de esta tutela y se decidió a leer por sí misma.

Valeria siguió avanzando cómodamente en la lectura y continúa haciéndolo en el momento de escribir este libro, en que se ha vuelto una lectora ávida y hasta empedernida, de libros, historietas y muchos otros materiales. La lección que recibió le quitó el miedo y la reconcilió con la escuela y con la lectura.

Un objetivo básico debería ser mantener, en todo momento, la voluntad y el interés de los niños por la lectura, impidiendo que se

produzca el quiebre que termina convirtiéndolos en lectores incapaces o alejándolos definitivamente de los libros. La maestra de Valeria esperaba que la nena desarrollara por sí misma las estrategias necesarias para aprender, lo que no siempre ocurre en la realidad. La mayoría de los niños necesita pasos ordenados, que se ajusten a sus posibilidades naturales y a los problemas que plantea la adquisición de la lengua escrita. Los chicos que aprenden a hablar, como acabamos de verlo, reciben lecciones sistemáticas de sus padres, aunque éstos no siempre se den cuenta de que actúan como cuidadosos maestros. La misma eficacia se debe procurar con la lectura y la escritura.

Los resultados obtenidos con esta nena fueron claros e inmediatos (el tiempo total del apoyo ofrecido fue de quince días, siempre bajo la forma de breves lecciones de unos minutos de duración). Se trató, pues, de una simple acción reparadora, destinada a cubrir una laguna provocada por la escuela. Es fácil encontrar situaciones parecidas, frente a las cuales cabe actuar con criterios similares.

Piaget no se ocupó sino lateralmente del problema de la lectura y de la escritura, pero algunos de los principios más generales de su teoría se pueden aplicar, en este caso y en cualquier otro. El error que le impedía a Valeria aprender consistía en que quien intentaba enseñarle no conocía con claridad los caminos de su inteligencia. Uno de los secretos esenciales que llevan al éxito consiste en saber reconocer esas rutas; de la capacidad para lograrlo se ha de derivar, según la propuesta de este libro, una escuela diferente.

Corresponde señalar que las lecciones recibidas por esta nena, de tipo personal, pueden combinarse con otras, en el aula escolar corriente, o en otras donde una máquina tome el papel del docente, haciendo exactamente lo que él realiza. Es posible imaginar programas de computadora armados a partir de las lecciones que dan los maestros que logran resultados exitosos, para que sean capaces de reemplazarlos en su tarea. Nada de lo que es esencial en el acto educativo se corta o se limita y si el niño reclama el contacto humano, por razones emocionales o porque tropieza con dificultades, se vuelve a la relación personal, todas las veces en que él lo pida, sin el menor problema.

Las buenas lecciones de los maestros pueden ser informatizadas. Que un maestro virtual, desde la pantalla, sea el encargado de enseñar, respondiendo a las dificultades de los niños, es algo perfectamente viable. Lo que puede responder Valeria, ante sus clases de lectura, es

similar a lo que responden otros niños de su edad o tiene diferencias mínimas, que un programa de computadora también puede contemplar. Esta niña no se sentiría mal si las lecciones humanas que recibe fueran reemplazadas por otras similares, pero de máquina, trabajando sola o en redes, con sus compañeros, que es una manera de potenciar los aprendizajes. Para retornar a su maestro, por cualquier razón imaginable, le bastará con llamarlo y él acudirá, para atenderla personalmente, a ella o a un grupo que también lo pida. La tarea del maestro, de esta manera, se multiplica y se hace más fácil, sin que los vínculos más profundos con sus discípulos se vean afectados. El problema educativo cambia de dimensión.

Nuevos materiales de lectura

En otras épocas era corriente que una recomendación de la escuela en materia de lectura generara en los chicos (no en todos, precisamente) un interés por seguir leyendo otros libros de los autores recomendados. Esto no es algo que hoy suceda con frecuencia, por todo lo que ha sido objeto de reiterados comentarios en este libro.

Uno de los fenómenos más destacables que se han venido generando en los últimos tiempos es la aparición de una literatura infantil diferente que tiene en común, con materiales de épocas anteriores, la producción de una continuidad lectora. Los niños que han leído una obra por indicación de la escuela manifiestan intereses muy marcados por leer otros libros del mismo autor.

En la Argentina ha ganado su propio espacio de pequeños lectores fervorosos Luis María Pescetti, autor de una serie de libros que gozan de gran predicamento entre muchos chicos. Voy a transcribir un fragmento de este autor, para mostrar la existencia de vías diferentes para acercar a los niños a la lectura. Pescetti es el creador de un personaje que se llama Natacha y el trozo copiado, tomado de una de sus últimas obras, *Chat, Natacha, chat* (Pescetti, 2005), presenta características para nada corrientes. La literatura infantil de este tipo, dirigida a niños de edad mediana, tiene especiales valores, porque cubre el período de la vida en que se suele producir el desligamiento del niño con la lectura, después del abandono de los cuentos de la primera infancia.

Contrensada

por Luis María Pescetti (de *Chat, Natacha, chat*)

—Ma, cuando el Raffles se para en dos patas, ¿es bípedo?

—No (*madre concentrada*)

—Mmmmm... (*lee cuaderno, muerde lápiz*)

—... (*Concentrada en su trabajo*)

—La mamá del Raffles no era ovípara, ¿no?

—No (*concentración*)

—Porque yo no vi cuando nació.

—(*Madre concentrada*)

—(*Al perro*) Mirá si tu mamá era una pata, Raflicitos lindo. ¿Te gustaría tener hijitos patitos a vos también? (*le rasca la panza*)... Mirá que sos tramposo, Raffles, eh; vos tendrías que aprender a peinarme, por lo menos.

—Nati, ¿terminaste la tarea? ¿Querés que la repasemos?

—No, esperá (*regresa a la silla*)

—... (*Madre vuelve a concentrarse*)

—Che, mami, ¡qué vivos!

—... (*Adiós concentración*)

—... “mamíferos” viene de “mamá”, ¿por qué hay “mamíferos” y no hay “papíferos”

—... (*Concentración, concentración, concentración*)

—Porque así toodo el trabajo a las mujeres, qué vivos, ¿no, mami?

—(*Concentración, concentración, con...*)

—Mami, ¿hay mamíferos que sean bípedos?

—Sí, papi (*concentrada en la pantalla*)

—¡Mami, no seas así!

—(*Concentrada en la tanpalla*) Nati, todos los seres humanos somos mamíferos.

—¿Pero no toda la vida, ¿no?

—(*Contrensada en la panlalla*)

—¿Yo hasta qué edad fui mamífera, mamá?

—(*Crontrnsnda llapan ttttal*) ... Nati, mi amor, terminá la tarea y después la repasamos juntas.

—Bueno, mami.

—(*Concentrada en la pantalla*)

—Mmmmmmm... (*lee cuaderno, muerde lápiz*)

—(*Concentrada en la pantalla*)

—Mmmmm...

—(*¡Clunk!*) Nati, ¿podés terminar la tarea sin hacer ruido?

—Sí, ma. Me gusta hacer así porque es como si el cerebro trabajara más.

—En silencio, Nati (*concentrada en la pantalla*)

—(*Lee el cuaderno, acaricia a Rafles*)

—... (*Concentrada en la pantalla*)

—¿Hay trípodos? ... No, ¿no?

—(*Contrensada en la panpalla*)...

—Mami, mirá lo que puso Pati: “Los carnívoros viven en plaga”.

—(*Crash*) Nati, vida, hacé la tarea, no le hables a Rafles, no hagas ruidos, no me leas las anotaciones del cuaderno, dejame terminar este trabajo ... ¿sí?

—Sí, ma.

—... y enseguida repasamos todo, ¿de acuerdo?

—Sí, ma, vos no te preocupes. ¿Querés que te ayude?

—No, mi amor, gracias, me falta muy poco.

—Sí, trabajá tranquila.

—(*Regresa a la computadora*)...

—¿Querés un cafecito, mami? Para que te ayude a concentrarte.

—No, Nati, gracias; ya termino y voy con vos.

—(*Concentrada en la pantalla*)...

—(*Lee el cuaderno, acaricia a Rafles*)...

—Rafles, mirá lo que puso Pati: “En el cerebro no hay vivíparos”

—(*Contrensada en la pantalla*)...
 —(*Lee el cuaderno, acaricia a Raffles*)...
 —(*Concentrada en la pantalla*)...
 —Raffles, ¿sabías que sos carnívoro?
 —(*Troncensada pen la fanfalla*)...
 —Si los gatos fueran invertebrados no los correrías tanto.
 —(*Fonfresnada guefanpalla*)...
 —¡Ay, mirá, Raffles! ¡Tenés una pulguita! ¡Una ovípara solita!
 —(*Se agarra la cabeza*)

Son pocos los comentarios que se pueden hacer sobre este texto u otros del mismo autor, pues hablan por sí mismos. No es difícil comprender por qué son capaces de lograr el interés de muchas criaturas por la lectura y de cubrir, además, ese espacio que se produce cuando los cuentos para los más chicos dejan de tener, por obvias razones de madurez, el interés que antes poseían.

La lectura y la escritura en el nivel inicial

El jardín de infantes, que no plantea exigencias y da amplio margen a la voluntad de aprendizaje de los chicos, se encuentra en una posición de privilegio, pues puede estimular los aprendizajes sin necesidad de establecer obligaciones. No todos los niños del nivel inicial pueden aprender a leer y a escribir, pero muchos consiguen hacerlo o se acercan hacia ese logro, fuera de toda imposición de padres, maestros o poderes públicos, es decir, al margen de la escuela que sanciona, vigila y controla. Este hecho, particularmente reconocible en nuestro tiempo, es una de las señales de lo que el Jardín es capaz de lograr, sin imponer obligaciones.

Vale la pena examinar un poco más de cerca estos hechos, cuya capacidad para ilustrar lo que hace el resto del sistema educativo es realmente importante. Lo que aquí analizamos se limita a corroborar

lo ya señalado, en este libro, con respecto a las características de avanzada que son propias de la educación inicial. Algunos ejemplos servirán para esclarecer el problema.

Consideraremos experiencias de aprendizaje de la lectura y la escritura realizadas en jardines de infantes públicos, en condiciones corrientes de trabajo, pero dentro de un proyecto, sostenido por una fundación privada, con metas lingüísticas muy amplias, del cual se pueden encontrar informaciones completas en *Mucho más que leer en Jardín* (Gómez, 1998). Buena parte de los niños aprendió a leer y a escribir, mientras que otros avanzaron mucho hacia la conquista de esta herramienta, pero todos perfeccionaron significativamente su lengua oral. Los niños de la experiencia, con edades entre tres y cinco años, pasaron por clases colectivas, pero también por sesiones individuales, en las que se grabaron sus conversaciones, para ser después objeto de análisis. Conviene apuntar que una muy buena parte de los alumnos que participaron provenía de sectores económicos marginales o desfavorecidos.

El proyecto encarado procuró la estimulación lingüística temprana general de los niños que participaron en él. En un libro que condensó estas experiencias se encuentran ejemplos de los logros obtenidos, visibles bajo la forma de poemas, historietas, libros de cuentos generados en forma grupal o individual e ilustrados por los mismos pequeños. Algunos chicos de cinco años no solamente crearon sus cuentos sino que también los escribieron, con lo cual alcanzaron un nivel que corrientemente sólo se considera propio de la escuela primaria. Todo esto, obviamente, está muy lejos de la escuela rechazada u odiada por sus alumnos.

La actividad fue organizada según las pautas corrientes de este nivel educativo, basadas en el profundo estímulo dado a los niños, en la participación activa en las tareas grupales, en la confianza que se da a cada chico para que ejerza sus habilidades o demuestre que es capaz de realizar muchas cosas importantes. Esta manera de actuar, que no condena ni rezaga a nadie, porque todos son capaces de logros, más grandes o más pequeños, es uno de los factores que más aseguran el vigor y la eficacia de la tarea, tanto de la individual como de la colectiva. Y es el obvio modelo a seguir, no solamente en el nivel inicial de enseñanza sino en toda la escuela.

En el momento de la síntesis final se dice, en el libro antes señalado, que “existe una suerte de coincidencia casi absoluta entre los

especialistas, los docentes o los padres: el nivel educativo inicial es el que marcha a la vanguardia de las transformaciones escolares. No es una fantasía suponer que algunos de sus principios más valiosos, como lo son el trabajo gratificante o la libertad de que gozan los niños, dentro de un esquema de vida y de trabajo en el que los derechos y las obligaciones son entendidos y respetados, se ha de extender al resto del sistema escolar” (Gómez, 1998).

Estas referencias importan particularmente aquí, porque demuestran todo lo que se puede hacer cuando la voluntad indomable de aprender no ha sido derrotada todavía en los niños. Cuando la escuela ingresa para imponer sus pautas, sus normas y sus órdenes, todo suele transformarse de una manera que no constituye, precisamente, un aliciente para el alumno ni un motivo para seguir aprendiendo.

Una prueba de madurez para la lectura

Los niños pasan por diferentes niveles evolutivos en su camino hacia la lectura u otros conocimientos y habilidades. Esos niveles determinan posibilidades, en algunos casos, al mismo tiempo que aconsejan prudencia en otros, porque siempre se corre el riesgo de cometer errores, tratando de forzar aprendizajes a destiempo. La enseñanza exigida cuando las situaciones evolutivas no son las adecuadas se puede traducir en fracasos, de los cuales el alumno muchas veces termina apareciendo como culpable.

Para determinar la situación de los nenes de la experiencia antes comentada se les tomó una prueba de muy especiales características, que está vinculada con las investigaciones de Jean Piaget⁹. La misma prueba se puede aplicar en la escuela primaria, con fines idénticos. En cualquiera de los casos es un instrumento para evitar errores o apresuradas conclusiones. Su presentación, en un libro como éste, se debe entender como un argumento de peso en favor

9. Piaget, como hemos dicho, se ocupó sólo circunstancialmente del problema de la lectura y la escritura. Pero éste puede ser analizado con la ayuda del conjunto de sus desarrollos teóricos. La prueba aquí comentada, que es de mi autoría, se explica con la ayuda de los marcos teóricos presentados en uno de sus libros, ya citado: *Épistémologie et psychologie de la fonction*.. Lo que ocurre con los chicos que fracasan ante ella pueden entenderse por su incapacidad temporaria para establecer relaciones “uno a uno”.

de la necesidad imperiosa de respetar los tiempos evolutivos de los escolares.

Esta prueba comienza con la escritura, delante del niño y en caracteres de imprenta de buen tamaño, de una expresión muy sencilla, como puede ser “YO DIBUJO”, “MI MAMÁ PASEA” o cualquier otra, igualmente breve y clara. Se entiende que esto se hace con chicos que no saben leer ni escribir todavía, de modo que los signos escritos necesitan que se les asigne su significación.

Se le señala al niño (o a la clase completa): “Aquí dice YO”, “Aquí dice DIBUJO”, “Aquí dice YO DIBUJO”, mostrando cada palabra y también el conjunto. Esto se repite varias veces y luego comienza el interrogatorio. Se le pregunta al niño qué es lo que está escrito, marcándole cada una de las palabras y la frase completa. Podrían esperarse respuestas inmediatas y correctas. No ocurre esto, en modo alguno, con los niños de menor edad.

Lo notable, ratificado en centenares de casos observados, consiste en que los más chicos pueden afirmar que en una de las palabras está la frase completa. Es posible que muchos digan, al mostrarles “DIBUJO”, que allí dice “YO DIBUJO”. Este fenómeno no es el producto de una mala interpretación de la consigna. Tampoco es el resultado de un aprendizaje mal realizado. Es la consecuencia de una dificultad estructural que impide, a los niños más pequeños o de menor desarrollo evolutivo, entender relaciones que a nosotros nos parecen absolutamente obvias. Esa dificultad puede explicar muchos fracasos escolares, sobre todo de los tiempos de “la letra con sangre entra”. Los intentos para lograr el aprendizaje, en estas condiciones, conducían al fracaso y los chicos, como ha ocurrido casi siempre en la historia, eran culpables, no por sus problemas evolutivos sino por su supuesta rebeldía o falta de voluntad para el estudio.

La dificultad lectora de la cual nos ocupamos no se puede resolver tampoco tratando de insistir con los vínculos correctos, hasta que se aprendan. Es posible repetir todas las veces que se quiera esta prueba-ejercicio con los niños que no pueden responder correctamente ante ella. En el caso de que se tuviera finalmente un supuesto éxito se advertiría algo muy simple: basta con cambiar la oración por otra de parecidas características para que el supuesto aprendizaje desaparezca. Ante YO PINTO o MI PAPÁ TRABAJA todo vuelve a fojas cero. Y esto dura hasta que un cambio interior viene a aclarar el problema para los chicos.

El cambio señalado no se produce, por lo común, hasta los cinco o seis años de edad (o más) y es de naturaleza estructural. La palabra *estructural* expresa que se trata de algo relativo a la forma en que se va organizando la inteligencia. Ella se halla en evolución incesante, pero sus transformaciones consisten, en buena medida, en saltos relativamente bruscos, que dan origen a la formación de nuevas estructuras, esto es, de organizaciones intelectuales que permiten encarar aprendizajes antes no posibles. El juego de correspondencias correctas entre la oración total (oral y escrita) y sus partes es un hecho estructural, que los más pequeños no consiguen entender.

Los niños que pudieron responder a esta prueba comenzaron a leer y a escribir; los que fracasaron realizaron progresos más modestos. Los que no tuvieron éxito en la prueba aprendieron las letras y sus sonidos, sin mostrarse hábiles para asociarlos en palabras o simples oraciones. Los maestros y a veces los padres describen la situación diciendo *que no los saben unir*. Ésta es una manera simple de decir que no existe ese marco interior capaz de organizar los elementos en conjuntos significativos.

Todo esto importa mucho en el problema general del éxito y el fracaso en la escuela. Muchas de las limitaciones evolutivas de los niños son conocidas y tenidas en cuenta por los docentes, pero no la que aquí se comenta. Considerarla implica disponer de un medio para individualizar el aprendizaje, dando a cada uno (o a cada grupo) la ayuda que necesita, actuando en la medida exacta en que sus requerimientos lo demanden. El problema que comentamos se puede encontrar con frecuencia en la escuela primaria y para encararlo es necesario adoptar estrategias muy bien planificadas. No es, por cierto, la única dificultad que deben afrontar los niños, pero se trata, de todos modos, de un aspecto crucial y decisivo.

Los ejemplos que en este capítulo se señalan y los que aparecen en los demás están encaminados a mostrar situaciones de aprendizaje ligadas a problemas evolutivos específicos. Ignorar las dificultades que plantean los niveles de evolución de los niños es uno de los viejos errores de la escuela.

Debieron pasar milenios para que se comenzara a entender que ciertas prácticas relacionadas con la lectoescritura inicial son errores pedagógicos. Pero no todos los problemas que este aprendizaje genera han sido comprendidos aún, lo que impone la necesidad de actuar con especial prudencia ante los chicos. La escuela necesita imperiosamente

entender a sus alumnos y esto no lo ha conseguido sino de una manera más que limitada todavía. La ciencia del aprendizaje, que nos ha dejado Piaget, es un recurso esencial para lograrlo.

Conseguir que niños y adolescentes se vuelvan lectores permanentes por voluntad propia es una meta por la que realmente vale la pena hacer un esfuerzo importante, porque el cambio tendría alcances mucho mayores que los reconocibles en una primera mirada. El interés por la lectura, extendido en la sociedad de un modo que hoy no existe o existe a medias, podría representar un fenómeno de alcances potencialmente imprevisibles.

Un serio problema conceptual: perímetro frente a superficie

Una confusión que no parece explicable

El cálculo elemental de perímetros y superficies es uno de los temas donde más se ha equivocado la escuela, porque muchas apariencias inducen al engaño. Piaget estudió en una de sus obras el desarrollo de la geometría espontánea del niño (Piaget, Szeminska, Inhelder, 1948) y en ese trabajo convendrá centrar el análisis, para determinar con precisión los errores que se cometen al enseñar estos temas y hallar los medios adecuados para evitarlos.

La expresión “geometría espontánea” indica que un niño, al margen de las acciones educativas de la escuela y los docentes, elabora por sí mismo algunas nociones geométricas básicas. Esa elaboración no sigue generalmente el camino elegido por la escuela, pues en ésta se enseñan ciertos conceptos en momentos en que el niño, por lo común, no está en condiciones de asimilarlos. Por cierto que hablamos de chicos comunes: los genios de la matemática fueron capaces de redescubrir o entender sin ayudas el clásico libro de Euclides sobre los elementos de la geometría, en los tiempos en que esta obra de la Antigüedad era un libro de texto en las escuelas de nivel medio.

Los perímetros, las superficies y su cálculo tienen una “historia natural”, desarrollada al margen de toda enseñanza escolar. Esa “historia”, al igual que muchas otras parecidas, fue descubierta por Piaget y sus colaboradores a través de su trabajo teórico y experimental. Los niños avanzan progresivamente hacia la conquista de los conceptos

geométricos elementales y muchas veces se los considera aptos para entenderlos cuando no han alcanzado realmente la madurez necesaria, lo que se traduce en múltiples desencuentros y malos ratos.

Uno de esos desencuentros es un “clásico” de la incompreensión escolar (similar al que hemos visto con respecto a la suma y a la multiplicación) que aparece cuando se confunde perímetro con superficie. En alguna época se consideraba a los niños responsables de esta confusión, aparentemente imposible de explicar. Eran culpables, según la escuela y los maestros, por no prestar la atención adecuada, por distraerse en asuntos indebidos y por mil motivos más, lo que llevaba a castigarlos. Eran los tiempos de los enojos airados, del tipo: “¿Cómo puede ser que no se den cuenta de que no es lo mismo lo que está alrededor que lo que está adentro?”. Esta forma de expresión no es ni muy matemática ni muy pedagógica, pero fue usada abundantemente.

Los maestros de otras épocas (y con frecuencia también de las nuestras) no podían comprender estas dificultades y las veían como demostraciones del desinterés infantil, de la mala voluntad hacia la escuela y sus obligaciones o como señales de la falta de respeto hacia los docentes o la institución escolar.

Con el tiempo se empezó a pensar que la falla podía estar del lado de la escuela y sus maestros y entonces se insistió en la necesidad de elaborar clases que permitieran al niño aprender correctamente esos conceptos. A partir de Piaget y de sus investigaciones podemos decir que los chicos, hasta determinadas edades, pueden ser absolutamente refractarios a la comprensión de ideas geométricas aparentemente muy elementales, y que es necesario darles tiempo y apoyos para que puedan alcanzar los niveles evolutivos necesarios.

Es bueno señalar que el tema que vamos a abordar es de los que muestran, con especial fuerza, la enorme complejidad del problema que plantea la enseñanza, aun de asuntos aparentemente simples como estos. Lo que ya pudimos considerar acerca de las dificultades de los niños aparece, en esta cuestión, de una manera especialmente significativa y nos impone, una vez más, la necesidad de realizar todo lo que se requiera para ayudar a la escuela a superar problemas de los que generalmente no tiene ni siquiera conciencia.

Un antiguo ateneo

Consideraremos aquí, para ilustrar el problema que nos ocupa, un pequeño folleto que se llama “El aprendizaje de la métrica del espacio, perímetro y superficie” y que fue publicado en Buenos Aires, en 1975. El trabajo fue editado por un instituto de investigaciones privado en el cual colaboraron muchos docentes y especialistas, de distintas áreas.

Dicho folleto relata los resultados de un ateneo celebrado en abril del citado año, que tuvo una nutrida concurrencia y en el cual se presentaron experiencias didácticas de dos establecimientos educativos privados porteños, cuyos alumnos pertenecían a sectores de ingresos económicos altos. Las dos escuelas que mostraron sus trabajos fueron la Jean Piaget, dirigida en aquella época por Jorge Apel, y el Colegio Pestalozzi, que estaba a cargo de Jorge Fasce. Entre quienes participaron del encuentro, además de los directivos y docentes de las escuelas y del público que se acercó para intervenir en los debates, se encontraban Rolando García, Celia Jacobowicz, Delia Lerner y Emilia Ferreiro, todos ellos vinculados, directa o indirectamente, con Jean Piaget y su obra.

En el ateneo aquí comentado una maestra fue la encargada de explicar lo desarrollado en la escuela Jean Piaget, durante el curso lectivo de 1973, en el cuarto grado primario, con cuyos alumnos se trabajó abundantemente, para enseñarles las nociones elementales de perímetro y superficie.

Lo más sorprendente de los resultados, que los docentes tuvieron la honestidad intelectual de expresar, es que dos años después, cuando los mismos chicos estaban en sexto grado, no quedaban rastros realmente significativos de la cuidadosa tarea realizada, porque los niños seguían, desde el punto de vista de sus conocimientos e interpretaciones, en una situación equivalente a la que habían manifestado dos años atrás. Dicho de una manera más contundente: no podían recordar nada de lo supuestamente aprendido, pero tampoco demostraban haber avanzado en su capacidad para interpretar lo que en cuarto grado se había intentado enseñarles.

La conclusión que docentes y especialistas sacaron de este ensayo, en el ateneo de 1975, es que la experiencia, pese a parecer un éxito, no había logrado los objetivos previstos. En el debate que coronó las exposiciones apareció el papel del desenvolvimiento de la inteligencia, a través de los trabajos de Jean Piaget. Los expositores, tanto los

directivos de las escuelas como los especialistas ya señalados, intentaron hallar las explicaciones adecuadas en las investigaciones piagetianas, sobre todo en lo que atañe a las posibilidades e imposibilidades que el desenvolvimiento intelectual va determinando.

El ateneo comentado tiene una especial importancia, porque no es corriente encontrar en los ámbitos educativos, ni en aquellos tiempos ni en los actuales, reuniones enfocadas con criterios pedagógicos tan bien orientados y estrictos. Mi propósito, en este punto del libro, es tomar como referencia esos trabajos experimentales, lo mismo que los debates que originaron, para confrontarlos después con las investigaciones de Piaget, cuando analiza el crecimiento de lo que llama la geometría espontánea del niño. Esto me permitirá, según creo, explicar las dificultades de los chicos, mostrar que la escuela suele intentar algunas enseñanzas fuera de tiempo y proponer los caminos que entiendo más adecuados para introducir a los escolares en estos conceptos, evitando errores e inútiles esfuerzos.

La experiencia de la escuela Jean Piaget

Los resultados de la tarea realizada, en los dos establecimientos indicados, fueron registrados y aparecen, con detalles, en el folleto que analizamos, lo que permite considerarlos hoy tal como se dieron en su momento. Por su especial significación, en cuanto representó un fracaso, me centraré primeramente en la experiencia realizada en la escuela Jean Piaget. Podremos analizar, en lo que sigue, una demostración de trabajo notablemente activo, que sería fácil calificar como excelente, por su dinamismo y la alta participación de los chicos, pero que no dejó, como lo reconocieron sus autores, señales positivas al cabo de dos años. Podemos seguir aquí algunos de los diálogos de la maestra con sus niños, junto con la descripción de las tareas propuestas y realizadas.

—Chicos, ¿qué es perímetro?

—Es el borde de algo, lo que está afuera, como por ejemplo el borde de mi cartuchera, que es éste (lo señala correctamente).

—Señalen el perímetro de la ventana, de la cara de Pablo, de la pizarra, de la mesa de la Seño (los chicos responden a lo pedido).

—¿Qué es superficie?

—Es lo que está adentro, es lo plano, es lo que está arriba. Pero también puede haber superficie de abajo, como por ejemplo mi libro,

que tiene superficie de arriba, que es la tapa de arriba y superficie de abajo, que es la tapa de abajo.

—Señalen la superficie de la cartuchera de Miri, de la ventana, de la cara de Diego.

Se llenó una lata de dulce de batata con agua. Se dio la consigna: toquemos la superficie de arriba del agua. Toquemos la superficie de abajo del agua (no hubo errores en las respuestas a estas preguntas).

Se dibujaron en la pizarra dos cuadriláteros iguales. Se pidió a los chicos que marcaran con un color el perímetro en uno de ellos y en el otro la superficie (tampoco hubo errores).

Como síntesis de esta primera actividad se pidió a los chicos que cortaran tiras de papel y las pegaran sobre alguna forma cuadrilátera encontrada en el patio, señalando el perímetro. También se les indicó pegar papel afiche para cubrir la superficie de otro cuadrilátero.

Los alumnos marcaron en el patio de la escuela, siguiendo estas consignas, varios perímetros y superficies, sobre baldosas, sobre la escalera, etcétera. Los chicos averiguaron los perímetros de cuadriláteros contando, por ejemplo, los piolines que cabían alrededor del patio, en la puerta del gimnasio, etcétera.

También determinaron superficies, de una manera aproximada, empleando hojas de papel afiche, que colocaron sobre un ventanal amplio. Contando las hojas empleadas también pudieron evaluar las áreas de las figuras consideradas.

Se nombraron tres chicos “exploradores”. Cada uno recibió como consigna ir al patio y transportar sobre el papel la superficie de alguna forma cuadrangular encontrada en él; luego, por plegado, dividir el cuadrado en cuadraditos. Una exploradora transportó el área de un azulejo y la dividió en 9 cuadraditos iguales. Otro dividió en cuatro cuadraditos la superficie del papel que había aplicado a una baldosa y un tercero marcó 16 cuadraditos iguales en el papel que marcaba la superficie de una ventana del patio. Se averiguó luego el área de cada cuadrado, contando los cuadraditos. Todas las respuestas fueron correctas y las figuras correspondientes, con cuadrados divididos en cuadraditos, se hicieron en la pizarra.

Conviene señalar lo que dice, en forma espontánea, uno de los chicos, quien no afirma que lo hecho es lo que corresponde hacer. Dice que “es como una receta, para que siempre salga bien una experiencia”. Este dato es altamente significativo y tendremos oportunidad de apreciar cómo se relaciona con lo se verá después. Asegurar que se trata

de una “receta” es una manera de decir que no se ha entendido nada y que se siguen pautas tomadas de las sugerencias de la maestra.

Se dieron “problemas tipo”, proporcionando el lado de un cuadrado y pidiendo el cálculo de su superficie. Los comentarios de la maestra, en este punto, son reveladores, y se correlacionan con todo lo que veremos más adelante. Nos dice: “algunos chicos, en este tipo de problemas, tuvieron la dificultad de distinguir el lado de la baldosa como unidad para averiguar el perímetro del patio, y la baldosa llena, como unidad, para averiguar el área del patio”. Esto es mostrar, con absoluta claridad, la confusión perímetro-superficie, cuyos orígenes evolutivos analizaremos después.

Entre las tareas que realizaron los niños de ese cuarto grado aparecen varias en las cuales se utiliza un dispositivo que estaba de moda en aquellos tiempos, llamado geoplano. Se trataba de una tabla sobre la cual estaban colocados clavos verticalmente, entre los cuales se pasaban elásticos que permitían construir y transformar figuras geométricas. Este elemento, que en su momento tuvo mucha promoción y fue muy utilizado, como supuesto fantástico recurso didáctico, no parece haber ejercido ninguna influencia positiva en los aprendizajes de estos chicos. Mucho más fácil resulta mostrar que sus efectos resultaban más negativos que ventajosos, porque las transformaciones generadas, estirando los elásticos, producían más confusiones que claridad. Importa, de todos modos, mostrar los esfuerzos de la escuela para favorecer los aprendizajes de sus alumnos y conseguir la superación de sus dificultades, usando todos los recursos disponibles.

“Vamos a jugar con los cuadriláteros en el geoplano. ¿Qué pasa si a un cuadrado le estiramos uno de sus lados por las dos puntas, llevándolo a un clavito más del geoplano?”, propone la maestra. Los chicos hacen la experiencia en forma individual y explican que el cuadrado quedó transformado en un rectángulo.

Las respuestas también son correctas cuando se les pregunta por los ángulos de la figura así formada, de los cuales saben que son rectos y también son capaces de reconocer la base y la altura de los rectángulos, lo mismo que de utilizar, por lo menos mecánicamente, las fórmulas para hallar sus perímetros y superficies.

Conviene repetir que se trata de una escuela privada de buen nivel económico, donde no faltan para nada los recursos, y que todos los chicos tienen su geoplano, lo que permite comparar las figuras que cada uno de ellos va formando.

Corresponde señalar que la docente, con excelente intuición profesional, no abandona nunca el recuento de los cuadraditos, pese al aparente dominio de las fórmulas. También nos informa acerca de las confusiones originadas en el empleo del geoplano, después de diversas transformaciones, en las cuales aparecían rombos y romboides, que desconcertaban a los chicos. La escuela disponía de un geoplano gigante, apto para el patio de juegos. Por cierto que el tamaño no fue motivo suficiente para que los problemas desaparecieran. Muchos recursos didácticos, que aquí no se transcriben, fueron empleados en esta tarea, incluyendo fichas para el trabajo individualizado o grupal.

Desde un punto de vista didáctico todo lo hecho parece, por lo menos en términos generales, muy aceptable. No hubo, en todo lo realizado, nada de lo que se ha objetado tanto a la escuela, como la clase expositiva, presentada simplemente en forma verbal, desde la pizarra. Todo lo transcrito muestra una profunda actividad, no limitada al salón de clases, pues fue extendida a toda la escuela y realizada en condiciones de experiencia viva y directa. Sin embargo, los resultados no fueron buenos y en este asunto reside uno de los graves problemas que la escuela no siempre detecta, pues frecuentemente cree que puede enseñar nociones a alumnos que todavía no están maduros para entenderlas.

Resultados de la experiencia, dos años después

La segunda parte de la experiencia de la escuela Jean Piaget —se nos dice en el folleto— “consistió en interrogar a los mismos niños, dos años después de haberseles enseñado en la forma precedentemente expuesta. Esto fue posible porque la mayoría de los niños que en cuarto grado concurrían a la escuela seguían haciéndolo en sexto grado. Se les pidió, simplemente, que respondieran a las mismas preguntas que habían respondido en forma supuestamente exitosa dos años antes”.

“Resultó sorprendente —aclara la maestra con total honestidad— observar que la mayoría daba respuestas erróneas, como confundir perímetro con superficie, multiplicar correctamente números sin poder hacerlo con las magnitudes, etcétera”. Estas respuestas fueron leídas en el ateneo y sirvieron de base a la discusión que encararon los panelistas a continuación.

“Varias son las cuestiones que surgen a raíz de esta situación —se señala en el folleto—. ¿Por qué los niños responden mal a problemas que alguna vez aparentemente pudieron responder? ¿Por qué persisten ciertos errores que los maestros consideraban superados? ¿Por qué estas nociones, que parecen tan simples, presentan tantas dificultades para ser asimiladas?” Resulta evidente que se trata de docentes imbuidos de conceptos pedagógicos modernos, porque no centran la clase en lo que ellos intentan transmitir sino en lo que sus alumnos pueden asimilar. De todas maneras, los resultados no fueron satisfactorios.

Una segunda experiencia

La siguiente experiencia presentada fue la del colegio Pestalozzi, igualmente desenvuelta en forma activa, con el auxilio de materiales y de trabajos hechos sobre la realidad. Pero la diferencia fundamental consistió en que fue realizada con alumnos de sexto grado, lo que implica dos años más de edad y permite suponer un nivel más alto de evolución intelectual. Después de superar algunas dificultades iniciales los chicos comprendieron sin problemas lo que se les enseñaba y mostraron claros resultados positivos, por lo menos de manera mayoritaria.

El debate que siguió a estas dos exposiciones tiene características especiales, porque se trata de una actividad no demasiado común, en la medida en que fue centrado en problemas que no siempre son objeto de un interés adecuado. Los especialistas hicieron sus presentaciones y comentarios, pero tiene especial valor mostrar las opiniones del público.

Se transcribe, a continuación, lo que dijeron algunos de los docentes que estuvieron en el encuentro. Podrá verse, en lo que el público expresa, una serie de temores que hoy no parecen tener la misma vigencia que hace tres décadas, lo que puede entenderse como un cambio de actitudes, tal vez ni querido ni pensado, pero de todos modos evidente.

“Un tema para otro ateneo podría ser cómo se nos ocurre que esto podría llegar a instrumentarse, ¡aunque sea a nivel fantasía! No es que no vea la posibilidad, pero insisto en que hay limitaciones concretas. El lunes hay que ir y darles a los chicos lo que pide el programa. No digo que no se pueda hacer otra cosa, sino que simplemente hay que instrumentarlo para que lentamente pueda aplicarse.”

“Yo me pregunto en este momento, que mi tarea es formación docente, cómo voy y les digo a mis alumnos que con los cuadraditos

la enseñanza de la superficie tampoco camina... Hoy para mí esto fue sensacional. Porque de repente me di cuenta de que yo ahora puedo cambiar. Pero ¡cuidado! Si yo cambio y no sé exactamente cómo es esto, ¿qué error podré inducir en los maestros, que saben todavía menos matemática que la que yo sé?”

Puede notarse en todas estas respuestas (y en otras que no se transcriben) algo que en gran medida ha desaparecido de los ámbitos escolares, como lo es el temor por la vigilancia de las autoridades escolares, no siempre debidamente compenetradas de lo que supuestamente debían controlar.

Jorge Fasce, director del colegio Pestalozzi, hizo aportes particularmente interesantes.

“Estoy de acuerdo en que hay todo un aparato que nos impide hacer muchas cosas (...). Cuando nosotros dijimos, muy intuitivamente, que el tema superficie habría que pasarlo de cuarto a sexto grado tuvimos la resistencia de las maestras (...) como así también de los padres que dijeron que todo eso lo habían aprendido muy bien, no en cuarto grado sino en tercero (...). Ayer, por ejemplo, le dije a una maestra: ‘cuando venga el inspector me voy a poner yo por delante y el que va a tener la culpa voy a ser yo’. Cuando descubrimos, también intuitivamente, que era un disparate que los chicos de tercer grado aprendieran el mecanismo de la división por dos cifras, el primer inspector que vino se agarró la cabeza porque no entendía cómo en un colegio tan bueno como el nuestro los chicos podían estar tan atrasados”. La ceguera didáctica, como cuesta poco ver, es un mal bastante antiguo. Correspondería agregar que sigue existiendo.

Estos testimonios son importantes si se tiene en cuenta que, a favor de ajustes casi insensibles, se han venido produciendo cambios que muchas personas entienden como un retroceso en las exigencias de la escuela y una pérdida de calidad en todo el sistema educativo. Un punto de vista sostenido en este trabajo es que lo ocurrido, a veces sin que se tome una conciencia muy clara de lo que sucede, es un intento de aproximación de la escuela a sus niños, que la lleva a estar más en consonancia con lo que ellos pueden realmente aprender. Los libros de texto, que en los últimos tiempos están mostrando criterios más modernos y libres, nos presentan cambios que en otras épocas no hubieran sido aceptados.

Las investigaciones piagetianas

Piaget se ocupó, como ya se ha señalado, del crecimiento de las ideas geométricas elementales en los niños y sus resultados aparecen en el libro sobre la geometría espontánea, ya citado. Vamos a realizar el análisis de algunos aspectos de esos estudios, para buscar la manera de aplicarlos en la tarea escolar.

En una de las investigaciones piagetianas sobre las ideas espontáneas relativas a las superficies se presentan al niño dos hojas de cartón rectangulares de iguales medidas (20 cm x 30 cm) coloreadas de verde, que representan campos. En cada una de ellas se coloca la figura de una vaca, que dispone de “pasto” para comer. Las dos vacas, como el niño lo puede comprobar superponiendo los cartones, disponen de la misma cantidad de “hierba”.

El “propietario” del primer campo decide colocar en él una casa. Se pone entonces, en uno de los “prados”, una pieza de madera de 1 cm x 2 cm, que representa un edificio. Esto reduce el espacio para que la vaca coma. Todos los chicos aceptan que en el campo donde está la casa el animal tiene “menos para comer”.

El propietario del segundo campo decide hacer exactamente lo mismo, para lo cual pone también una casa en su terreno, igual a la de su vecino. Todo se hace de modo que la identidad sea completa, incluso en lo que respecta a la colocación de las casas. En estas condiciones las dos vacas han visto reducida por igual su capacidad para comer.

El problema se presenta cuando se cambian de posición las casas ya colocadas o se agregan otras nuevas, en cantidades iguales, pero puestas de diferentes modos sobre el prado. En todos los casos se pregunta al niño si las dos vacas tienen o no la misma cantidad de pasto para comer.

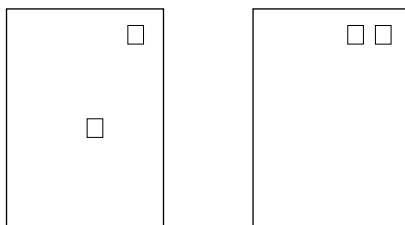
Vemos un caso correspondiente a un niño de muy poca edad.

• Gar (4; 10)

Se coloca una casa sobre cada cartón, puestas de la misma manera, tanto en uno como en el otro. Se le pregunta a Gar si queda la misma cantidad de verde en uno y otro prado y contesta que sí. El bloque de uno de los prados es llevado entonces a una esquina, mientras el otro se deja en el medio. El niño no vacila en afirmar que hay más verde

en el campo donde el bloque está en la esquina, pues el espacio que deja libre le impresiona como más grande.

Si se colocan dos bloques en uno de los cartones y se pone uno solo en el otro, no se equivoca, pero si se ponen dos en cada uno las respuestas cambian según la colocación de las casas. Si los bloques están separados en uno y apretados en un rincón en el otro, Gar asegura que hay más verde en el segundo que en el primero. En sus juicios domina la *impresión perceptiva*, que le hace ver un gran trozo de prado verde en el segundo y otro aparentemente menor en el primero. Estas respuestas parecen absurdas para nuestra mentalidad adulta, pero no lo son para los niños de poca edad.



*Los niños más pequeños piensan que los espacios libres
no son iguales. Creen que el lugar disponible,
en la segunda figura, es mayor.*

Piaget comenta casos particularmente notables, como el de un niño que mantuvo su confianza en la igualdad de las partes verdes hasta llegar a los catorce pares de casas. En ese momento, y súbitamente, dejó de creer en ella.

El caso que sigue corresponde a un nivel más alto, con relación a Gar.

• Hex (6; 4)

Empieza negando la igualdad de las partes verdes cuando los bloques son dos, pero se corrige. Las vacilaciones aparecen con dos, tres, cuatro y cinco bloques, pero igualmente reconoce que son iguales las partes libres. Hex no está seguro, sin embargo, de que todo siga igual cuando se avanza en la cantidad de casas. No puede generalizar lo descubierto, no puede extender sus descubrimientos a otras situaciones

totalmente equivalentes. Sus convicciones, como lo hemos visto en un capítulo anterior, a propósito de Sabrina, son locales.

Todo se transforma, cuando se avanza en el nivel evolutivo.

• Aug (7; 8)

Se le presentan doce bloques apretados alrededor del borde del primer campo y la misma cantidad en el otro, pero dispersos. Se le pregunta si hay o no la misma cantidad de verde. El niño se ríe. “Seguro, porque hay doce casas en cada prado”. “Pero aquí dejan mucho espacio (en el primero) y allá esos pequeños pedazos”. “Sí, pero todos juntos hacen el mismo lugar”.

Aug se ríe. Ésta es una clara señal del cambio evolutivo producido. Encuentra graciosa la pregunta, pero un par de años atrás hubiera contestado lo mismo que responden los más chicos.

No hay, en las respuestas erróneas, desconocimiento o falta de enseñanza. Aug, que contesta con absoluta seguridad, no ha aprendido en la escuela ni en ningún otro lado lo que dice. Tampoco se le ha presentado o propuesto nunca un problema semejante. No hay influencias sociales que lleven a los chicos hacia estos problemas, porque no se trata, como sucede con los números o las operaciones aritméticas, de asuntos de utilización diaria. No obstante, el cambio interno se produce igual y las respuestas van evolucionando progresiva y ordenadamente.

No resulta posible intentar la enseñanza del cálculo de superficies a niños que no son capaces de superar una prueba como esta. Pero esta experiencia y otras similares pueden ayudar a la movilización de las estructuras intelectuales de los chicos. Los docentes del nivel inicial o de la escuela primaria no suelen proponer a sus alumnos “problemas” como el de los prados y las vacas. Sin embargo, es perfectamente viable hacerlo, sin pretender que las respuestas correctas sean “aprendidas” a raíz de la “enseñanza”. El aprendizaje no se logra, salvo en los niños que ya están en el límite mismo del cambio interior. Este es impulsado a través de experiencias o ejercicios, aunque no necesariamente se consigan resultados inmediatos.

La experiencia de los prados puede servir de base para elaborar juegos interactivos de computadora, como los ya sugeridos a propósito de la enseñanza de la multiplicación, aplicables en la escuela o

fuera de ella. Muchas cosas se pueden hacer, mientras no se tenga la pretensión de generar, de inmediato, las respuestas correctas.

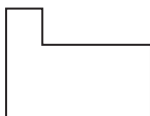
La medición de las superficies

Piaget empleó diferentes técnicas para abordar el problema de la medición espontánea de superficies. Todo lo que hacen y dicen los chicos en sus experiencias es producto de sus capacidades e inventiva y no responde a conocimientos transmitidos en la escuela o fuera de ella, lo que permite evitar la carga que esto puede suponer de memorizaciones o automatismos. Esto es consecuencia de la elección de diseños experimentales que se apartan de los procedimientos escolares corrientes.

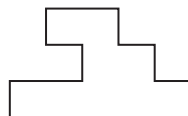
Una de las técnicas utilizadas emplea superficies iguales, pero de formas muy diferentes. Entre esas figuras se encuentra un cuadrado, que se puede descomponer en 9 cuadrados (3×3). Las otras dos son formas que igualmente se pueden dividir en cuadrados, iguales a los anteriores. Podemos ver las tres piezas, tal como se presentan a los niños, sin divisiones, y después las mismas, descompuestas en cuadrados. Las figuras han sido designadas con las letras A, B y C.



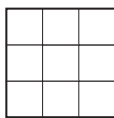
A



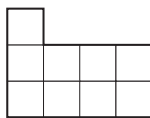
B



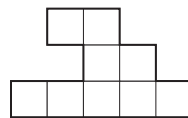
C



A1



B1



C1

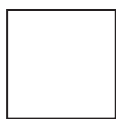
*Al niño se le ofrecen las figuras A, B y C, para que las compare.
Las figuras A1, B1 y C1 las muestran ya divididas,
cada una en 9 cuadrados iguales.*

Puede verse que las figuras han sido elaboradas pensando en las características del pensamiento infantil menos evolucionado, que suele

prestar atención a los indicios perceptivos que le llaman la atención (las partes salientes) sin ocuparse de las superficies mismas y de su medición.

Al niño se le da un cuadrado de cartulina, correspondiente a una unidad, junto con un lápiz y una regla, permitiéndole buscar y dibujar a voluntad sobre las figuras que están en blanco. Si aplica el cuadrado y traza con él líneas interiores, puede decidir acerca de la igualdad o no de las formas.

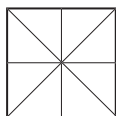
También se emplearon otros dos diseños, igualmente en blanco, que se pueden dividir en triángulos y cuadrados.



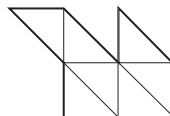
D



E



D1



E1

Las figuras D y E, que se ofrecen al niño en blanco, pueden ser divididas en triángulos. D1 y E1 aparecen ya divididas y se comprueba que D1 (8 triángulos) es mayor que su compañera (7).

La figura D contiene cuatro cuadrados, divisibles en 8 triángulos. La otra figura no puede ser evaluada directamente con un cuadrado unidad, porque en algunas partes solamente se puede aplicar el triángulo. Al colocarlo puede verse que caben 7 triángulos. El problema, por consiguiente, es más complicado.

Podemos considerar algunas de las respuestas, para ambas pruebas, comenzando por las más elementales.

• Ren (5; 0)

“Éste (A) es más grande” “¿Por qué?” “Porque allá (B) faltan pedazos” (piensa en el cuadrado que sobresale y en la posibilidad de completar el rectángulo). Se le presenta el cartón cuadrado móvil. “¿Te puede ayudar?” No hay respuesta. Se le muestra cómo aplicar el cuadrado unidad en A. “¡Ah! He encontrado un medio: este cartón va allá”. Señala la parte exterior de B, al lado del cuadrado que sobresale.

Se le explica cómo aplicar el cartón unidad en A. Dibuja en el interior de B, pero también en el exterior, hasta formar un rectángulo. Este rectángulo, naturalmente, no es la figura original ni tiene su misma superficie. Es importante apuntar que ninguno de los chicos examinados, en ninguna de las pruebas, deja de responder ante las preguntas, aunque se equivoque, ni manifiesta el más mínimo desinterés por lo que se le pide.

Piaget distingue en los chicos diferentes niveles, que designa con números romanos y letras. No siempre empleó un criterio único para denominar los estadios evolutivos, pero de todas maneras no cuesta identificarlos. En el nivel que Piaget llama II B, en el libro que comentamos, aparecen reacciones intermedias, que son particularmente notables, porque todo parecería obligar a suponer que el problema está resuelto. No es así, en modo alguno.

• San (6; 8)

Superficies A y B. “Ésta (B) es más grande, porque hay partes de más”. Se dibujan cuadrados interiores en B. “¡Oh!, sí, hay más cuadrados”. “¿Seguro?” “Escuche: hay que hacerlo acá”. Sobre A dibuja los cuadrados. Cuenta 9 y 9. Dice que es lo mismo. Pero después afirma que E es más grande que D. Lleva el cuadrado y el triángulo que se le han dado sobre E y el cuadrado sobre D. Cuenta sin considerar las diferencias de forma, aunque sabe que el triángulo es la mitad del cuadrado. No entiende cuando se le pregunta cuántos cuadrados hay en E.

Se lo invita a transformar las figuras en triángulos y entonces cuenta: 8 y 7. Pero ni esto lo convence: “Ésta es la más grande, porque hay 8, pero E es más grande porque hay una parte que sobresale”

(el triángulo que se dirige hacia la izquierda). El efecto de la impresión perceptiva es dominante, lo cual es francamente sorprendente. Conviene tener en cuenta que el niño tiene casi siete años.

Pasamos a las reacciones propias del nivel III A.

- Lam (7; 6)

Lleva, en primer término, el cuadrado unidad sobre el contorno de las superficies A y B y no acierta a dar una respuesta, lo que constituye una señal más de la confusión perímetro-superficie. Lo aplica después al interior de A y cuenta 9. Dice que hace falta saber si hay también 9 en B y llega a la conclusión de que son iguales. Pero en las figuras D y E cuenta 4 partes en cada una. Se corrige al final, dibujando espontáneamente 8 triángulos en D y 7 en E, lo que lo convence de que E es menor que D.

En el nivel III A los niños tienden a considerar equivalentes los cuadrados y los triángulos, contándolos como si fueran unidades iguales (es lo que hace Lam en un primer momento, antes de cambiar de nivel evolutivo). En el nivel III B, por el contrario, aparece claramente la repetición o *iteración* de una misma unidad, que se va desplazando sobre la superficie a medir.

- Mog (8; 10)

No dice una palabra, pero descompone A y B en rectángulos, después en cuadrados y dice: “Iguales”. “¿Y acá?” (D y E) Traza un rectángulo en D, que descompone en dos cuadrados y después en cuatro triángulos. Dice, con relación a D, que son 4. Y luego muestra los 8 triángulos de D y los 7 de E.

Un chico como Mog parecería estar en condiciones de asimilar sin problemas cualquier enseñanza escolar sobre este tema (calcular superficies, conocer el sistema de medidas, etcétera). Las cosas no son, sin embargo, tan fáciles como se podría pensar.

El avance hacia el concepto de superficie surge nítidamente de estas experiencias, es una operación de especial dificultad, muy superior a lo que se suele creer corrientemente.

El nivel III, en general, es el de las *operaciones concretas*¹⁰ del pensamiento, propias de la infancia. La solución completa a los problemas relativos a las superficies, sin embargo, solamente se puede alcanzar en el nivel IV, que es propio de la adolescencia y no de la niñez. La escuela suele trabajar intensamente estos temas, multiplicando las situaciones y complicándolas de diferentes maneras, sin tener en cuenta estas limitaciones. Esto determina que nos encontremos frecuentemente con niños que resuelven problemas escolares mecánicamente, sin tener una clara noción de lo que hacen.

Conviene señalar que Piaget y sus colaboradores preguntan a los niños, pero también les dan apoyos para resolver las cuestiones que les presentan. Esas ayudas, ofrecidas con perfecto sentido de la oportunidad, guían la respuesta sin falsificar la realidad. Son solamente las orientaciones que le permiten al niño comprender el problema o encontrar las pistas de la solución. Un acto de aprendizaje bien dirigido tiene esas características. Las investigaciones piagetianas son, por todo esto, una buena base para transformar la escuela y una excelente referencia para que los maestros comprendan lo que conviene realizar con los niños. *Se podría decir, sin exageración alguna, que enseñar consiste, por lo menos en muchas situaciones, avanzar unos pasos con respecto a las fronteras donde Piaget se detuvo.*

Una situación de aprendizaje

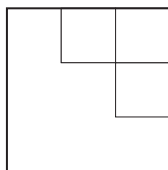
Ayelén, de 8 años y 11 meses, pasó por algunas de las pruebas de Piaget, pero también por la realización de una tarea didáctica surgida de esas pruebas. Ella demuestra un interés muy grande por contestar las preguntas que le formulo, que asocia espontáneamente con los “tests” psicológicos, que ya conoce. Ese mismo interés lo siguió manifestando a lo largo de todas las tareas que hizo, con señales de clara felicidad por el trabajo realizado. Cabe imaginar lo que sucedería si pudiera aprender matemática de la misma manera, durante toda su

10. Las *operaciones concretas*, tal como las considera y explica Piaget, se pueden caracterizar, en una primera aproximación, por referirse a objetos que se pueden ver o manipular. Mucho más profundamente se las puede caracterizar por un nivel de lógica elemental, que se supera con la llegada de la adolescencia.

escuela y en cualquier momento de su vida. La matemática adquiriría, ante sus ojos, un interés mayúsculo. Ayelén pertenece a una familia de modesta clase media y vive con sus padres (que son docentes) y sus dos hermanos. Concorre a una escuela privada confesional, de similares características. Todo esto lo señalo, como en otros casos, a título de referencia para evitar equívocos.

Le presento, en primer lugar, las figuras que ya hemos visto. Ayelén no se deja llevar, en ningún momento, por las impresiones perceptivas. No se fija en las partes sobresalientes o en la ancha base de C para sacar conclusiones. Tampoco recorre los contornos de las figuras propuestas, como es corriente en los niños de menor edad, que frecuentemente terminan confundiendo el perímetro con la superficie.

No sabe qué hacer, en un primer momento, con el cuadrado unidad. Contesta negativamente cuando le pregunto si le puede servir para comparar las figuras. Coloco ese cuadrado en uno de los ángulos del cuadrado de 3 cm x 3 cm. La nena comprende lo que le pido y comienza a delinear, con él y con la regla, algunos cuadrados en su interior.



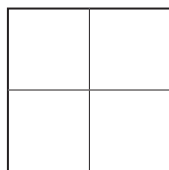
*El cuadrado tomado como unidad se va transportando
en el interior del otro*

Concluye su dibujo en el interior de A (siempre con la ayuda de la unidad) y encuentra que caben nueve cuadrados. Lleva el cuadrado dentro de las otras dos figuras (B y C) y va trazando líneas con su ayuda. Dividiéndolas de la misma manera encuentra que en cualquiera de las tres caben nueve cuadrados.

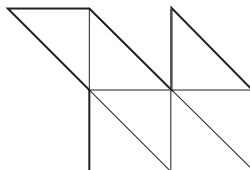
Al pasar a las figuras D y E la situación se vuelve más complicada.

Le pido que las compare y no responde. No se deja llevar por las impresiones perceptivas (el triángulo que sobresale) Tiene a su disposición el cuadrado ya empleado. Dice que no lo puede usar, mostrando las “puntas” en E. En este momento le presento el triángulo, igual a la mitad del cuadrado.

Después de algunas vacilaciones con respecto a la correcta colocación del triángulo, divide a E en dos cuadrados y tres triángulos.



D



E

Ayelén cuenta “partes” en ambas figuras y encuentra que son cuatro en una y cinco en la otra, con lo cual, según ella, E es mayor que D. Con esto se ubica en el nivel III A de Piaget, al considerar como equivalentes, por lo menos hasta el interrogatorio que sigue, triángulos y cuadrados.

Experimentador: ¿Te parece bien lo que dijiste? ¿Es más grande esta figura? (E)

Ayelén.: *Sí.*

E.: ¿Estás comparando bien? ¿Qué hay acá? (D)

R.: *Cuatro.*

E.: ¿Cuatro...?

R.: *Cuadrados.*

E.: ¿Y aquí? (E)

R.: *Cuadrados y triángulos.*

E.: Los cuadrados, ¿son iguales a los triángulos?

R.: *No.*

E.: El triángulo, ¿es más grande o más chico que el cuadrado?

R.: *Más chico. Es la mitad del cuadrado.*

E.: ¡Muy bien! ¿Podrías marcar triángulos en estas figuras? ¿Dónde se los puede trazar? (tras algunas dudas y problemas de construcción acaba por trazar las diagonales del cuadrado D y de los cuadrados de E) ¿Y ahora? ¿Qué te parece?

R.: *Ésta tiene 7 (E) y la otra tiene 8 (D).*

E.: ¡Ah! Muy bien. ¿Cuál es la más grande, entonces?

R.: *Ésta (D) (La alegría de comprender se le refleja en la cara)*

Ayelén ha pasado, en el curso de la experiencia, al nivel III B, en el cual se vuelve posible llevar una misma unidad o sus partes sobre la figura a medir. Y ha dejado de lado sus creencias erróneas del nivel III A.

Utilizo ahora papel cuadriculado común y trazo en él un rectángulo de 2×4 y un cuadrado de 3×3 . Ayelén no vacila y afirma, de inmediato, que el cuadrado es más grande. Al presentarle dos rectángulos, uno de 5×3 y otro de 7×2 (difíciles de comparar a simple vista) su respuesta es rápida, porque cuenta los cuadraditos y encuentra 15 en uno y 14 en el otro.

Complico el problema, utilizando dos rectángulos, uno de 18×4 y otro de 16×5 . Le pregunto cuál es más grande. Ayelén cuenta pacientemente los cuadraditos, pero se equivoca en el primero (dice que son 68) y acierta en el segundo (80) Mi invitación para que encuentre una manera más fácil de hacer el cálculo determina una respuesta inmediata: multiplicar. La nena multiplica, en el papel, 18×4 en primer lugar y 16×5 después, sin equivocarse. Se puede observar una rápida integración entre la tarea que le he propuesto (extraña para ella) con la multiplicación, que ya conoce.

La comparación de un rectángulo de 20×5 con un cuadrado de 10×10 no le crea ninguna dificultad. No necesita multiplicar 10×10 en el papel, porque sabe que el resultado es 100. Su confianza es completa, porque comprende perfectamente el problema. La nena se hallaba en el nivel III A y ha pasado al III B, tal como suelen hacerlo los niños examinados por Piaget, en los mismos niveles evolutivos. Ahora puede hacer dos cosas muy importantes: llevar la unidad dentro de las figuras y multiplicar, para hallar la cantidad de cuadraditos. La satisfacción que la tarea le produce es muy evidente.

El último problema que le propuse fue la duplicación del cuadrado, que es un tema de la sección siguiente de este capítulo. Tendremos oportunidad de apreciar la forma en que lo encaró. Se podrá reconocer entonces la sutil distinción que separa a los niños del nivel III B de los que ya han pasado al nivel IV, en la clasificación de Piaget. Podremos comprender entonces por qué existen para la nena, todavía, ciertas restricciones para comprender este tema.

Estos ejercicios se pueden convertir, como casi todas las cuestiones propias del aprendizaje escolar, en divertidos y valiosos programas interactivos de computadora, como los que hemos considerado en otras

situaciones. Podemos pensar en cuadrados animados, que se mueven según las órdenes del “ratón” de la computadora; en tijeras que recortan partes para trasladarlas, en personajes que cuentan cuadraditos y en otros que discuten acerca de si vale o no la pena hacerlo, etcétera.

Calcular una superficie: un difícil problema conceptual

Hemos visto a Mog y después a Ayelén usando sin problemas unidades de medida (un cuadrado y un triángulo) para comparar figuras de formas muy distintas. Son unidades arbitrarias, en cuanto no responden a ningún sistema (sistema métrico decimal u otros).

Mog, Ayelén y los demás chicos de parecido nivel evolutivo (III B) no encuentran demasiados problemas en aprender, por ejemplo, que la superficie de un rectángulo se obtiene multiplicando la base por la altura, comprendiendo claramente lo que dicen y hacen. Más difícil es, sin embargo, tener la seguridad de que esa simple fórmula sea totalmente entendida.

La experiencia piagetiana que encararemos ahora tiene particulares dificultades de interpretación. Propone, además, problemáticas consecuencias pedagógicas adicionales. La conclusión más importante que se deriva de ella consiste en comprobar que el cálculo cabal de la superficie de un rectángulo es, aunque no lo parezca, un tema del nivel del pensamiento característico de la adolescencia y no de la niñez. Esto nos pone en contradicción con la escuela, que enseña estas cuestiones mucho antes y sin tomar en cuenta las limitaciones que la evolución determina. Todo esto refuerza, muy poderosamente, lo que se ha afirmado en este libro.

Consideremos la experiencia de la duplicación del cuadrado. Duplicar un cuadrado es lo que le pide Sócrates a un esclavo ateniense, tal como nos lo cuenta Platón en el Menón, para tratar de demostrar que el conocimiento es reminiscencia, puro recuerdo de algo que se ha contemplado en otra vida. Piaget elige este problema porque contiene lo que le importa para su objetivo, además de no corresponder a conocimientos escolares corrientes. Este tema no se enseña normalmente en las escuelas, lo que le permite eludir las respuestas escolares memorizadas.

Se comienza por presentar al niño (o al adolescente) una línea de 3 cm de longitud y se le pide que dibuje otra, que sea dos veces más

larga (una regla y bandas de papel están disponibles). Se presenta después un cuadrado de 3 cm de longitud, pidiéndole el dibujo de un segundo cuadrado, que sea dos veces mayor.

Al niño se le explica, como en experiencias anteriores, que se trata de un campo en el cual debe pastar una vaca y que se requiere un prado en el cual puedan comer dos vacas en lugar de una. Pero ese nuevo campo debe ser un cuadrado y no un rectángulo, por ejemplo. A título de control se le ofrece un campo igual al primero (de $3\text{ cm} \times 3\text{ cm} = 9\text{ cm}^2$) que se coloca sobre el campo agrandado (cualquiera sea), aplicado en una de sus esquinas. Se le pregunta al niño si el resto tiene tanta hierba disponible como el campo inicial o no.

Se le presentan, además, varios cuadrados como posibles soluciones. Los cuadrados ofrecidos tienen 4; 4,25; 5 y 6 cm de lado. El cuadrado de 4,25 cm es el más próximo al valor correcto entre los ofrecidos, pues $4,25 \times 4,25$ es igual a 18,0625.

La superficie del cuadrado inicial es de 9 cm^2 . Al duplicarlo, tenemos 18 cm^2 . Para hallar el lado del cuadrado doble debemos calcular la raíz cuadrada de 18. La raíz cuadrada de 18 es un número irracional, con infinitas cifras decimales que no se repiten (no son periódicas como ocurre en 4.3333 ... por ejemplo). Esto determina que no podamos establecer un resultado exacto para lo pedido (la raíz cuadrada de 18, con siete decimales correctos, es 4,2426407, valor que los chicos pueden obtener con cualquier calculadora).

Para un chico que no sabe nada de raíces cuadradas existen caminos más simples, como reconocer que el resultado debe estar comprendido entre 4 y 5. Se puede ver que con 4 no alcanza, porque 4×4 es 16, y que 5 es demasiado, pues 5×5 es 25, que supera a 18. Se requiere, entonces, imaginar números comprendidos entre 4 y 5, como pueden ser 4,5 ó 4,3, por ejemplo. Y verificar después, multiplicando, en qué medida se ha acertado o no.

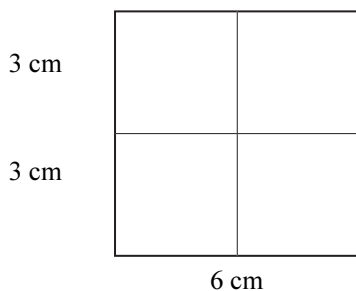
En el estadio II hay ausencia de toda duplicación, incluyendo de una longitud. Los sujetos, faltos de toda idea de medida y de toda capacidad para repetir y desplazar la unidad, fracasan completamente.

- Eri (5; 2)

Se le presenta el campo cuadrado, donde una vaca come la hierba, y se le pide un campo para dos vacas. Se le muestran diferentes

cuadrados, de 4; 4,25 y 3 cm de lado y dice que sirven. Afirma que el de 6 cm es demasiado grande.

En el estadio III A la duplicación pedida se limita a duplicar los lados. Pero el cuadrado que se obtiene es cuatro veces mayor.

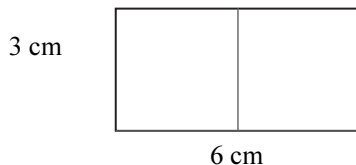


Si el lado se duplica, la superficie se cuadruplica.

Podemos ver un caso:

• Jan (7; 2)

Dibuja un cuadrado de 6 cm de lado. Se le ofrece un cartón de 3 cm x 3 cm y se lo apoya sobre su dibujo. Reconoce que caben cuatro. Se le pide un cuadrado doble y construye un rectángulo de 6 cm x 3 cm, que tiene 18 cm^2 , pero no es un cuadrado.



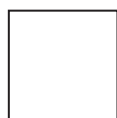
El rectángulo de 6 cm x 3 cm tiene 18 cm cuadrados de superficie, pero no es un cuadrado

Vemos ahora los progresos del nivel III B

• Clau (9; 8)

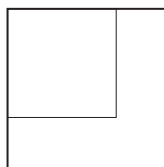
Elige un cuadrado de 6 cm de lado, pero descubre que el inicial cabe cuatro veces en él. Selecciona un cuadrado más pequeño entre los que se le ofrecen, pero cree que no sirve. Acaba por elegir un cuadrado entre los disponibles, pero sin medir.

En la figura se ve el cuadrado inicial, junto con otro que es aproximadamente su doble. El producto $4,2 \text{ cm} \times 4,2 \text{ cm}$ es igual a $17,64 \text{ cm}^2$ (y no a 18 cm^2).



3 cm

*Cuadrado inicial,
de 3 cm de lado*



4,2 cm

*Cuadrado aproximadamente
doble, de 4,2 cm de lado.
El cuadrado inicial está
en una esquina.*

Analizamos algunos casos del nivel IV.

• Doe (11; 3)

Después de haber duplicado los lados del cuadrado de 3 cm y tras la constatación de que el resultado es cuatro veces la superficie de partida, elige 4,5 cm como lado, por estar a mitad de camino entre 3 y 6.

El caso siguiente corresponde a una comprensión más completa del problema.

• Avo (11; 11)

“Yo multiplico los lados por dos y obtengo una superficie cuatro veces mayor”. “Pero tiene que ser dos veces”. “Yo calculo la superficie del cuadrado $3 \times 3 = 9$ y multiplico por dos; $2 \times 9 = 18$ y le saco la raíz cuadrada. No sé: 18 no se calcula por raíz cuadrada (quiere decir que no es exacto el resultado). Con 16 (4×4) el cuadrado sería demasiado chico; $5 \times 5 = 25$ es demasiado grande. El lado está más cerca de 4”.

Son interesantes las respuestas de este niño. Su comprensión del problema es cabal, en cuanto ve claramente la relación entre potenciación y radicación. Después aplica el método de otros chicos, tanteando para buscar un valor aproximado. Pero no utiliza los decimales, que probablemente domina bien, y se queda con algo más módico, diciendo que el lado está más cerca de 4 (que de 5).

Ayelén pasó también por la prueba de la duplicación del cuadrado. Cuando le muestro el cuadrado de 3×3 y le pido un cuadrado doble reconoce, de inmediato, que la superficie buscada es de 18. Pero en lugar de dibujar un cuadrado de lado doble traza un rectángulo de 9×2 . No cumple con la consigna de construir un cuadrado, pero no se equivoca en materia de superficie.

Puede verse, en esta conducta, el resultado del breve aprendizaje por el cual pasó. Ella descubrió, comparando rectángulos, que podía utilizar la multiplicación (aprendida en la escuela) para el cálculo de superficies (tema nuevo para ella). Ayelén parte de su conquistado dominio de las superficies (aunque todavía sea pequeño) para resolver el problema. Le hago ver que no ha trazado un cuadrado y el resto de su interrogatorio es similar al de los niños del nivel III B.

Es conveniente, a raíz de este asunto, formular algunas precisiones. Un albañil debe calcular una superficie, por ejemplo, para determinar la cantidad de metros cuadrados de revestimientos que deberá usar, para lo cual mide las dimensiones de un patio o pared. Si obtiene 8,45 m y 5,25 m, por ejemplo, realiza el producto y halla la superficie, tal vez con una calculadora. No necesita investigar demasiado el resultado obtenido, que es 44,3625, porque los decimales le sirven para saber que necesita, en principio, 45 metros cuadrados (a los que debe agregar algunos más, para prever roturas o recortes). Él no necesita saber que los decimales que vienen después de la unidad representan

decímetros cuadrados (los dos primeros) y centímetros cuadrados (los dos siguientes). Pero la escuela suele requerir estas nociones de sus alumnos, lo que los pone frecuentemente en aprietos. El cálculo de una superficie, aunque no lo parezca, constituye un serio problema conceptual.

Esto demuestra que la resolución de problemas se puede realizar en niveles de conceptualización muy diferentes, a pesar de la igualdad en los procedimientos. El cálculo de una superficie puede reducirse a la aplicación de una fórmula, que implica la realización de una o más operaciones matemáticas, que se resuelven a mano o con calculadora, sin mayores inconvenientes. Pero el entramado conceptual que está por debajo de la simplicidad de los cálculos es algo propio de los niveles evolutivos más altos, aunque la escuela no suele tomar en cuenta la diferencia. Y corresponde decir que no obligatoriamente todos los escolares alcanzan esos niveles ni están en condiciones de hacerse dueños de esos conceptos, lo que no es un inconveniente para que vayan a la escuela y aprendan, como es deseable que lo hagan, en la medida exacta de sus posibilidades e intereses.

Un argumento esencial

Hay una distancia conceptual importante entre los problemas que se le plantearon a Ayelén y el cálculo de una superficie, en su sentido cabal.

“Cuando hace falta poner en relación los lados de un cuadrado y su superficie —señala Piaget en el libro sobre la geometría espontánea del niño— no se trata de una simple multiplicación aritmética (...) Interviene aquí un cálculo de la superficie como tal, en función de los elementos lineales, y este pasaje de la línea a la superficie constituye (...) el problema esencial para el niño. ¿Por qué no es resuelto en el nivel III B, que conoce la multiplicación aritmética (...)?”

“Siendo el nivel IV el de las operaciones formales¹¹ —prosigue— ¿es necesario admitir que en él entra en juego un mecanismo más ‘formal’, en el cálculo de una superficie a partir de sus lados, que en la

11. Las *operaciones formales o hipotético deductivas* son propias de la adolescencia y aparecen después de las que Piaget llama *operaciones concretas*, características de la infancia.

multiplicación aritmética? Dicho de otro modo, ¿hay una diferencia entre $3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$ y $3 \times 3 = 9$?”

En este momento recurre a un argumento esencial para explicar lo que ocurre. “Estudiando precedentemente la partición del continuo —agrega— hemos constatado la existencia de una transformación fundamental (...) en las representaciones que el niño se da del continuo lineal o multidimensional: mientras que en el nivel III B el continuo no es divisible más que en elementos finitos poco numerosos, la partición propia del *estadio IV* se aplica en la dirección de lo ilimitado y del continuo intelectual”.

El estudio al cual se refiere Piaget es una investigación, de un libro anterior, sobre la representación del espacio (Piaget; Inhelder, 1947), en la cual se pide al niño, a partir de un segmento dado, que dibuje otro que sea la mitad del primero, luego un segundo que sea la mitad de éste y así sucesivamente. O que coloque puntos entre dos puntos que se dibujan en el papel. Solamente los niños del nivel IV son capaces de reconocer que la tarea se puede repetir de manera indefinida mentalmente, aunque en la práctica tenga límites. Un chico del estadio III B puede decir que entre dos puntos se pueden colocar veinte, cien o doscientos puntos. En el nivel IV la respuesta generalizada es “infinitos”, que corresponde a la comprensión cabal del *continuo*, es decir de la idea que nos permite imaginar la división indefinida de cualquier longitud, superficie o volumen, en partes indefinidamente más chicas.

La comprensión completa de la idea de superficie requiere, a pesar de que la escuela corrientemente lo ignora, el nivel más alto del pensamiento, lo que nos obliga a extremar los cuidados en la enseñanza.

“Se comprende entonces —agrega Piaget— la gran diferencia entre una red multiplicativa y una multiplicación de longitudes apropiada para generar una superficie: se trata simplemente de que el pasaje de un mecanismo operatorio al otro supone el paso de una red formada por elementos poco numerosos y finitos a una red donde las mallas existen en cantidad ilimitada y con estructura continua”.

Es conveniente aclarar un posible equívoco. Cuando Piaget dice que el paso a la multiplicación aritmética es el cambio esencial entre III B y IV podría producirse una interpretación errada. Ayelén, en el nivel III B, usa cabalmente la multiplicación aritmética. No puede imaginar, sin embargo, esa división infinita que es imprescindible para entender el concepto de superficie en su forma completa.

Ante el pedido de duplicar el cuadrado de 3×3 Ayelén construyó un rectángulo de 2×9 , en lugar de seguir el camino típico de los chicos del nivel III B: duplicar el lado, reconociendo después el error cometido. No cumple con la consigna, pero domina la multiplicación aritmética, aplicada al cálculo de superficies. Las redes de Ayelén son, sin embargo, poco numerosas. Ella no posee aún la capacidad para comprender el papel del continuo en el cálculo de una superficie.

Para analizar mejor este muy especial hecho conviene considerar algunas situaciones corrientes de la escuela. Un chico del nivel III B puede hallar el área de un cuadrado de $4,3 \text{ cm}$ multiplicando ese valor por sí mismo y obteniendo $18,49 \text{ cm}^2$. Claro está que después aparecerán las dificultades: el niño demostrará problemas para entender que en el resultado hay 18 centímetros cuadrados y algo más, que son 49 milímetros cuadrados. O le costará comprender los vínculos que ligan a los mm^2 con los cm^2 y con las demás unidades de medida. O necesitará que se le explique y se le reitere, en incontables ocasiones, como si fuera un capricho del docente o de la matemática, que las unidades de superficie “van de dos en dos”, asunto con el cual la escuela martirizó y aún martiriza reiteradamente a sus alumnos. O naufragará en el mar de las complejas relaciones entre los cálculos que realiza y las realidades a las cuales ellos se aplican.

Los niños que pueden buscar respuestas en torno al problema de la duplicación del cuadrado, aun equivocándose, imaginan justamente ese continuo. Por eso es que tantean con valores intermedios que les permiten aproximarse al resultado ($4,5$; $4,3$; $4,25$) Si no conocieran los decimales igualmente buscarían el valor adecuado, empleando fracciones comunes u otros recursos. Pero en cualquiera de esos casos estarían pasando de la red limitada de Ayelén o de los chicos del nivel III B, en general, a las redes ilimitadas del IV.

Los niños de este último nivel, aunque no puedan trazar, obviamente, los infinitos puntos de una recta o las infinitas rectas de una superficie, saben que existen. Si dividen la superficie en cuadraditos comprenden perfectamente que podrían hacerlos tan pequeños como los útiles de dibujo se los permitieran. Esta y no otra es la clave final de este complicado asunto.

En el nivel III el niño domina *lo que es*, en el IV hay lugar también para lo que *puede ser*, aunque no sea visible. Los infinitos puntos de la recta o las infinitas rectas del plano no pueden ser vistos: solamente se comprenden cuando la inteligencia alcanza un determinado nivel

de desarrollo. El paso de lo que *es* a lo que *puede ser* es una de las características del tránsito del pensamiento propio del niño (concreto, según Piaget) al que caracteriza a los adolescentes (formal).

La escuela se puede equivocar mucho si intenta enseñar, antes de tiempo, la compleja madeja conceptual que encierra a los metros cuadrados, sus múltiplos y submúltiplos. Y lo mismo pasa si en lugar del sistema métrico decimal se utiliza cualquier otro sistema de medidas. No hay ningún inconveniente en decirle a Ayelén que los pequeños cuadraditos de un centímetro de lado son centímetros cuadrados. Pero si se pretende embarcarla en el conjunto de las unidades y sus relaciones quedará desconcertada y terminará actuando de memoria o mecánicamente (como lo ha forzado permanentemente la escuela).

Hay varios caminos posibles para acercar a Ayelén hacia el nivel evolutivo más alto. No es posible producir en ella una transformación “por decreto”. Es factible, en cambio, crear las condiciones para acelerar sus mecanismos internos de cambio.

Esta nena ha trabajado con papel cuadriculado común. Podría desarrollar un trabajo didáctico con dos unidades de superficie y sus relaciones, por ejemplo. No es difícil operar con decímetros cuadrados y centímetros cuadrados. Ayelén puede operar “paso a paso”, descubriendo relaciones limitadas, como lo hemos visto en Sabrina a propósito de los primeros números. El decímetro cuadrado, que tiene diez centímetros de lado, se divide en cien centímetros cuadrados, lo que es perfectamente realizable en el papel.

Para calcular la superficie de un rectángulo hace falta muy poco. Si se multiplican la base y la altura el problema está resuelto. Para muchos niños (y adultos) este resultado es suficiente y no se requiere más. Pero si se pretende una comprensión cabal hace falta un nivel evolutivo diferente. El fracaso o el éxito en este aprendizaje dependen de la actitud que la escuela adopte ante estos problemas. Si opta por seguir al niño en sus transformaciones las consecuencias serán de un tipo; si se empeña en lograr lo que todavía no es viable los resultados serán otros.

Es fácil encontrar alumnos secundarios de 15 y más años de edad, en escuelas corrientes, que no han alcanzado el nivel IV. Igualmente se hallan adultos en las mismas condiciones. Quienes no han alcanzado este estadio testimonian, en sus conductas escolares o en otros aspectos de sus comportamientos, la falta de ese nivel.

Desde el punto de vista didáctico lo que importa destacar es el hecho de que es necesario proceder con mucho cuidado, para lo cual resulta realmente importante tener en cuenta las experiencias piagetianas que hemos venido analizando. Si sabemos que el concepto de superficie puede ser realmente difícil para los chicos, aunque algunas apariencias indiquen lo contrario, podremos ajustar la tarea escolar dentro de los límites que el desarrollo natural permite.

Una vez más, como ha sido señalado reiteradamente en este libro, estamos considerando problemas propios del aprendizaje en términos estrictamente científicos, gracias a las investigaciones de Piaget. Una vez más también conviene decir que este modo de encarar el trabajo escolar conduce a la eficiencia y a los mejores rendimientos posibles, permitiendo a los niños aprendizajes que se pueden realizar en condiciones de satisfacción plena, sin castigos y sin rechazos.

Del juego con agua a una ley física

Flotar o no flotar

Una de las experiencias que los chicos suelen realizar por juego es la de colocar, en un recipiente con agua, diferentes objetos. En algunos, la curiosidad por saber si flotan o se hunden puede aparecer tempranamente, junto con intentos para explicar el fenómeno. Este capítulo está dedicado a mostrar, entre otras cosas, cómo una ley física puede convertirse en objeto de interés, no solamente para los chicos que manifiestan inquietudes científicas sino para todos, en general, si se encuentran las vías adecuadas para motivarlos. Esto refuerza la idea, repetidamente sostenida en este libro, de que una escuela capaz de buscar los mejores caminos para el aprendizaje puede convertir a los objetos de la cultura (la ciencia, en este caso) en asuntos de fuerte interés, lo que implicaría cambios de profundas resonancias humanas y sociales.

Al igual que los capítulos precedentes se presenta éste como un intento de poner a la vista las relaciones que existen entre lo que la escuela pretende enseñar y aquello que los niños o adolescentes pueden y quieren aprender. Esto equivale a decir que este nuevo tema sirve para ilustrar, en un campo diferente, los errores que la institución escolar comete cuando no interpreta a sus alumnos ni se sabe adaptar a ellos. Se lo debe considerar, por otra parte, como un enfoque más, entre muchos posibles, con capacidad para ilustrar lo que podría ser una escuela apartada de muchas prácticas corrientes que no son en modo alguno recomendables.

Los hechos físicos referentes a la flotación aparecen rodeados de contradicciones, porque un objeto comparativamente muy grande y de mucho peso, como lo es un barco, flota en un río o en el mar y un pequeño tornillo se va al fondo del agua. Una criatura puede ser conducida de manera tal que llegue a comprender las razones de esta aparente contradicción, lo mismo que la ley física que la explica, haciéndolo como si se tratara de un juego o de una charada. Para lograr esto es necesario encontrar la manera de promover su interés y hacerlo progresar, en la medida misma en que su inteligencia lo vuelve viable, lo que se vuelve factible en forma completa en los tiempos de la adolescencia, pero puede ser promovido y estimulado mucho antes.

Piaget, en colaboración con Bärbel Inhelder, estudió el proceso que transforma la lógica propia de la infancia en la que caracteriza a la adolescencia. El libro que explica ese proceso se llama “De la lógica del niño a la lógica del adolescente” (Piaget; Inhelder, 1955). Uno de los capítulos de ese trabajo se titula “La flotación de los cuerpos y la eliminación de las contradicciones”. Una de las cuestiones centrales en ese libro es el análisis del problema lógico propio de esas contradicciones y de la marcha del pensamiento que se vuelve progresivamente capaz de superarlas.

La experiencia empleada por los autores utiliza un recipiente con agua y diferentes objetos, la mayor parte de los cuales son cosas comunes y corrientes, que se pueden encontrar en cualquier parte. A los niños, de 4 y 5 en adelante, se les pregunta, en relación a cada uno de esos objetos y antes de la experiencia, si se va a hundir o no y por qué. Una vez puesto el elemento en el agua se le reclama la explicación de lo ocurrido. Las respuestas, que van creciendo poco a poco en calidad explicativa y acercándose a la ley física correspondiente, obedecen al camino seguido por la inteligencia en su transformación. Piaget distingue varios *estadios* en el tiempo que va desde la niñez hasta la adolescencia.

Se advierte, en estas investigaciones, que no existe ninguna diferencia, en materia de interés, entre los chicos de diferentes edades. Tanto los más pequeños como los adolescentes demuestran que el problema es capaz de ponerlos activos y preocupados por la búsqueda de las respuestas correctas. Esas respuestas, en el problema de la flotación, no aparecen ni pueden aparecer en forma completa y cabal en los niños de menor edad, pero sí a partir del tiempo de la adolescencia, cuando se alcanza la capacidad para comprender las relaciones lógicas que el problema exige.

Una primera etapa

Lo que Piaget-Inhelder llaman *estadio I* se caracteriza porque los niños que pertenecen a ese nivel se satisfacen con explicaciones múltiples y contradictorias.

Los más chicos no son capaces de responder a las preguntas más elementales, porque ni siquiera conciben que un mismo cuerpo que una vez flotó pueda seguir flotando cuando se lo vuelva a poner otra vez en el agua. Podemos ver un ejemplo, entre los propuestos por los autores.

• Mic (5 años)

Prevé que un tablón de madera se hundirá. La experiencia que realiza no lo hace cambiar de opinión. Apoya sus manos con toda su fuerza para mantener el tablón dentro del agua y dice:

—*¡Quédate allí, pícara!*

Se le pregunta si lo mismo ocurrirá siempre.

—*No sé.*

—*¿Siempre permanecerá flotando en el agua?*

—*No sé.*

Pueden observarse las formas más elementales del pensamiento físico infantil. El niño, en lugar de acomodarse a la naturaleza de las cosas, intenta que la realidad se ajuste a sus deseos. Esto lo lleva a tratar de que el tablón se hunda y a mostrarse incapaz, una vez reconocido su fracaso, de prever lo que puede ocurrir si la misma situación se vuelve a repetir.

El camino que lleva a la interpretación de este problema es bastante complejo y se lo puede seguir a lo largo de todo el desarrollo. A medida que el nivel evolutivo crece las contradicciones se van superando y las respuestas se acercan más a la verdad física.

Los adolescentes

Para hacer más nítido el contraste vamos a analizar ahora lo que contestan los adolescentes de 12-13 o más años. Entre los elementos

que se brindan a los chicos, en esta experiencia, figuran tres cubos de dimensiones idénticas, que tienen, por lo tanto, el mismo volumen. Uno de ellos es hueco y está hecho de material plástico; los otros son macizos, uno de madera y otro de hierro. Solamente los adolescentes prestan atención a estos elementos.

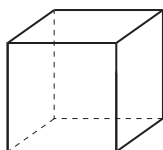
Los niños no llegan a liberarse, hasta que aparece la época de la adolescencia, de la dificultad esencial que esta experiencia plantea. La flotación se comprende al comparar, simultáneamente, un volumen determinado de líquido, como el que cabe en el cubo hueco, con volúmenes iguales de otras sustancias, como la madera o el hierro.

A igualdad de volumen la madera pesa menos que el agua y el hierro, más. Esto explica que la madera flote y el hierro se hunda en ese líquido. Así se resuelven las contradicciones y se vuelve comprensible la ley física correspondiente. Los dos factores, peso y volumen, deben ser puestos en relación adecuada para que el fenómeno se pueda explicar. Si se deja constante uno de esos factores es posible hacer variar el otro, para llegar a comparaciones que explican las distintas situaciones reales. Pero estas comparaciones requieren un nivel de lógica que los más chicos no pueden alcanzar todavía. El esquema “permaneciendo igual todo lo demás”, que el hombre de ciencia aplica cuando intenta determinar la influencia de un factor en un fenómeno, es exactamente el que aplican los chicos más evolucionados.

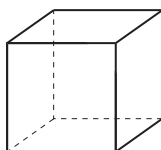
Se puede apreciar un ejemplo propio del nivel evolutivo más alto, tomado entre los que ofrecen los autores.

- Lamb (13; 3)

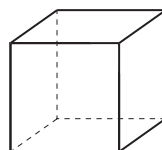
Clasifica correctamente a los objetos que se hunden: “Sentí más o menos que eran más pesados que el agua. Comparé con el mismo peso, pero no con el mismo volumen de agua”. “¿Puedes darme una prueba?” “Sí, tomo estas dos botellas, las peso... ¡Ah! (en ese momento ve los cubos). Peso ese cubo de plástico con agua adentro y comparo este volumen de agua con el cubo de madera. Es necesario comparar siempre un volumen con el mismo volumen de agua”.



Agua



Madera



Hierro

*Tres cuerpos de volúmenes iguales y materiales diferentes.
El cubo de madera pesa menos que el de agua y por eso
flota en ese líquido. El de hierro pesa más y se hunde.*

Los adolescentes que no disponen de materiales como estos igualmente pueden llegar a la conclusión correcta. Si no tienen cubos iguales para hacer las comparaciones ponen en marcha su imaginación. Consideran un cuerpo cualquiera, con un cierto volumen. Si ese cuerpo pesa menos que un volumen igual de agua, flota en dicho líquido.

La época de la vida en que esa comparación se hace posible puede variar mucho y en ocasiones es posible encontrar chicos que fracasan o dan respuestas que solamente se acercan a la correcta, a pesar de que están avanzados en edad. Esto refuerza todo lo que se ha señalado con respecto al peligro de que la escuela intente exigir cosas que la naturaleza no está todavía en condiciones de ofrecer.

Historia de un indicito

El cuento-problema que ahora se relata fue planteado a alumnos de una escuela secundaria pública bonaerense¹² y comentado en *Una aventura matemática* (Gómez, 1993). Los alumnos tenían edades promedio de 13-14 años y pertenecían a un curso mixto, con varones y niñas. Procedí de una manera un tanto irreflexiva y pude cometer un error, porque la historia tiene un aire totalmente infantil, pero no hubo ninguna dificultad. Pude haber generado bromas, respuestas socarronas o reacciones más duras todavía, pero nada de eso ocurrió. Esto sucedió hace ya muchos años, con adolescentes bastante más inocentes que los de nuestra época, lo que puede justificar la aceptación sin reparos de la propuesta.

12. La ex escuela Nacional de Comercio de Avellaneda, en la provincia de Buenos Aires.

El éxito fue doble, porque la historia gustó, interesó y dio lugar a actividades escolares muy valiosas, pero también porque los conceptos matemáticos y físicos fueron entendidos por la totalidad del grupo escolar, pese a que el cuento-problema obliga a dominar ideas como las de peso específico o volumen, que con frecuencia resultan de muy difícil interpretación, aun para alumnos bien entrados en la adolescencia.

Sin generar la más mínima burla pude hablar de un indiecito que nunca había conocido el mar, pero al que una vez le hicieron una oferta de trabajo en un lugar muy distante. Debíó alejarse muchísimo de su casa y tomar un barco. El barco naufragó y de pronto se encontró como único superviviente de una nave que se hundía. En un rincón del navío encontró un viejo arcón, en el cual vio la posibilidad de salvarse. En el cofre había valiosas joyas y el indiecito dudó, porque pensó que podía rescatar parte de ese tesoro.

Como sabía matemática y también física, además de disponer de instrumentos de medida, incluida una vieja balanza, pudo determinar la carga que podía llevar con él, sin hundirse. Para eso midió y pesó el arcón, lo que le permitió saber que éste debía flotar en el agua. Después agregó su propio peso al cálculo y estimó la cantidad de joyas que podía incorporar, sin poner en peligro su vida. Y tuvo éxito.

Llevé al modesto laboratorio de la escuela un viejo alhajero, en el cual había una cierta cantidad de adornos de poco precio y, aunque parezca mentira, pese a lo añado de la propuesta, los adolescentes se plegaron con gusto a la tarea y determinaron las condiciones adecuadas de flotación. Se trató de un trabajo grupal, en el cual participaron todos los chicos, con resultados muy satisfactorios. A los que encontraron dificultades se les ofrecieron ayudas compensatorias, que les aclararon razonablemente las dudas.

La flotación se produce cuando el peso específico del cuerpo es inferior al que corresponde al líquido donde está sumergido. El peso específico es el cociente entre el peso de un cuerpo y su volumen. El valor correspondiente al agua es de un gramo cada centímetro cúbico (o mililitro, que es lo mismo). Los chicos midieron las dimensiones del alhajero, de forma prismática, multiplicando el largo, el ancho y el alto, lo que les dio el volumen, en centímetros cúbicos. Puesto en la balanza se obtuvo el peso, en gramos. Realizando el cociente entre ambos valores se halló un valor inferior a la unidad, como se podía prever.

Desde ese punto en adelante se ensayaron diferentes combinaciones, agregando el peso del indiecito y de las “joyas” que quiso salvar consigo, determinando siempre el peso específico y manteniéndolo por debajo del valor propio del agua. Puesto el alhajero en una pileta llena de ese líquido, con sus pesos bien distribuidos, incluyendo al muñequito que oficiaba de indio, flotó de la manera prevista.

El interés fue grande en todo momento. Los que menos entendieron la situación fueron los que más se aferraron a los cálculos y a las mediciones, que les sirvieron de apoyo ante las dudas que el problema físico les generaba. Es casi obvio decirlo, pero nadie se preocupó por las calificaciones escolares, en ningún momento. Todos trabajaron llevados por una situación que los atrapaba. Sería interesante imaginar una escuela a la cual sus alumnos llegan todos los días sin el menor prejuicio contra ella, sin postular que la tarea que van a realizar es aburrida o inútil.

La historia del indiecito no es un ejemplo para recomendar, pues resulta muy difícil que se encuentren, por lo menos en la actualidad, adolescentes dispuestos a escuchar un cuento de este tipo, convertido en problema matemático-físico. No es buena idea tampoco proponerlo a alumnos de menor edad, que no siempre están en condiciones de asimilarlo cabalmente, por las dificultades intelectuales que plantea. Pero hay alternativas, de todos modos.

Podemos olvidarnos del indiecito y su historia y preguntar a los alumnos cuál es el peso que puede tolerar una caja de cualquier tipo, por ejemplo, sin hundirse en el agua. La situación problemática es la misma, pero los elementos infantiles han sido eliminados. El juego, por otra parte, no ha desaparecido, pues se lo ha trasladado a otro nivel, con lo cual el interés se puede mantener, de la misma manera. Y multiplicarse de variados modos, incluyendo otras posibilidades, como la realización de competencias.

Al igual que en capítulos anteriores, corresponde aquí señalar todo lo que se puede lograr recurriendo a la informática, desarrollando discos compactos con videojuegos interactivos o apelando a los recursos que están o pueden llegar a estar en Internet. No cuesta mucho imaginar las situaciones de juego matemático y físico que este problema puede generar, derivadas de todo lo que cabe realizar con materiales reales y en condiciones propias del trabajo experimental.

Los programas de computadora pueden simular las experiencias de flotación, asociadas con experiencias reales. El ordenador juega un

papel especial, diferente de lo que la realidad muestra. En la máquina las posibilidades son casi ilimitadas, dentro de lo mucho que los programas permiten. En la realidad todo es más complejo, porque siempre hay elementos y situaciones que el “soft” no considera. Pero ninguno de los ámbitos puede excluir al otro, en modo alguno. Podemos suponer una escuela del futuro donde las tareas propias del laboratorio sean acompañadas, de manera absolutamente armónica y en paralelo, con lo que se hace empleando los materiales informáticos.

La escuela puede ser atractiva, en todo momento, en toda situación. Uno de los secretos consiste en buscar la manera de que jamás se vuelva inalcanzable para los chicos. La escuela que conocemos no suele ser ni interesante ni fácil y sus alumnos tienden a rechazarla. Es necesario buscar la manera de que nada de esto siga ocurriendo, como un medio decisivo para reconciliar a la gente joven con la cultura y sus valores, lo que equivale a la reconciliación entre la sociedad y las mayores creaciones del hombre, entre las cuales se encuentran la ciencia y sus leyes.

El principio de Arquímedes

Más de una vez se ha visto a figuras conocidas de los medios de comunicación, a raíz de distintas circunstancias, ofrecer sus propias versiones del principio de Arquímedes. Esas versiones son, por lo común, deformaciones de la ley verdadera, que consideran un aspecto secundario y obvio del problema, con olvido de la cuestión esencial. Los que dieron *su* versión de este famoso principio habían pasado por experiencias escolares, de las cuales retuvieron datos secundarios, con olvido del principal, lo que es una forma de decir que nunca hubo una asimilación verdadera.

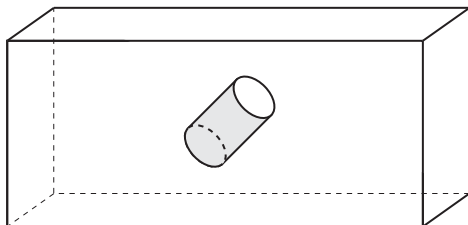
Los comunicadores de la radio y la TV que aluden al principio suelen decir que un cuerpo sumergido desaloja tanto líquido como su propio volumen. Esto es absolutamente cierto y evidente, pero no es el principio de Arquímedes. Si hundo una piedra en un recipiente con agua el nivel sube y el crecimiento aparente de volumen se debe a la presencia de la piedra, que ha desplazado una cantidad igual de líquido.

Si sostenemos una piedra en un recipiente con agua comprobamos que parece perder peso. Un cuerpo humano, también en el agua, igualmente impresiona como menos pesado, lo que nos permite

sostener con comodidad a un compañero que está con nosotros en una piscina. Esta pérdida de peso aparente es lo que Arquímedes descubrió y pudo expresar matemáticamente.

Para entender mejor el problema se puede recurrir a una experiencia imaginada. Dentro de un recipiente con agua es posible suponer, aislada, una masa del mismo líquido, con una forma cualquiera. Ese volumen de agua no sube ni baja; permanece en equilibrio, sostenido por el resto del líquido. Si lo cambiamos por un objeto de las mismas dimensiones y de un material que tenga el peso específico del agua, igualmente quedará en equilibrio. Una piedra, también de iguales medidas, se hunde. Si ponemos un objeto idéntico en volumen, pero de madera, es llevado hacia la superficie del líquido.

Un objeto sumergido en un líquido recibe un empuje, de abajo hacia arriba, igual al peso del líquido que desaloja. Ésta es una expresión correcta del principio de Arquímedes. También se puede decir que un cuerpo sumergido en un líquido experimenta una pérdida aparente de su peso igual al peso del líquido que desaloja.



Imaginamos una masa de agua, aislada en el líquido. El agua flota en el agua. Si suponemos un cuerpo de la misma forma, pero de otra sustancia, puede quedar en equilibrio o no. Para no hundirse, el cuerpo sumergido debe tener un peso específico igual al del líquido. Si el peso específico es menor, el objeto es impulsado hacia arriba; si es mayor, se hunde.

Este tema se presta para numerosos trabajos, con simples elementos cotidianos o con equipos de laboratorio. Hay muchos materiales corrientes que tienen un peso específico muy próximo al del agua (un trozo de vela, por ejemplo) lo que vuelve difícil prever si van a flotar o no y acrecienta la curiosidad de los chicos. También se presentan casos que impresionan por su aparente imposibilidad, como la flotación del

hierro o el bronce en mercurio, por ejemplo, debido a que el peso específico de este líquido (unos 13 gramos cada centímetro cúbico) es mayor al de cualquiera de esos metales. Es posible multiplicar las situaciones reales o las simulaciones de computadora, lo mismo que los problemas tradicionales, con niveles de dificultad creciente. Vale lo mismo para los juegos de todo tipo, manteniendo las condiciones siempre señaladas, de gradualidad absoluta de las dificultades y adaptación permanente a las necesidades y posibilidades de cada alumno.

Algunos chicos, en función de sus capacidades naturales o de las motivaciones que van desarrollando, pueden llegar a sentir inclinaciones especiales hacia diferentes aspectos de lo que la escuela les brinda. Si muestran aptitudes o interés por las ciencias, en general, o por la física en particular, bastará con darles una atención individualizada, que puede estar a cargo del docente o servirse de los muchos elementos que puedan auxiliarlo, como un conjunto de programas de computadora muy bien elaborados o libros de apoyo, igualmente concebidos con arreglo a normas que posibiliten el aprendizaje con escasa ayuda. Esto permite adaptar el trabajo escolar, dando a cada uno lo que realmente puede y quiere aprender.

No es imposible que los adolescentes lleguen a redescubrir y formular el principio de Arquímedes, a partir de sus propias experiencias y razonamientos, en forma totalmente espontánea o con el apoyo de una guía adecuada. Una de las tareas esenciales de una escuela diferente consiste en lograr que todo aprendizaje participe, de una manera u otra, en medida más o menos grande, del redescubrimiento y la reinvención.

Desde que el principio descubierto por Arquímedes pasó a ser un tema escolar se lo enseñó a millones de escolares en todos los lugares del mundo, muy particularmente en nuestro tiempo, en que la extensión de la escuela secundaria ha sido lo suficientemente poderosa como para involucrar a multitudes estudiantiles jamás vistas antes. Poco y nada queda, por lo común, que pueda llamarse aprendizaje verdadero, después del paso del chico por la escuela, pero tampoco aparece la oportunidad clara para que el alumno comprenda qué es la ciencia y cómo actúa. ¿Para qué se la enseña, entonces? ¿Para qué se invierten tiempos y dineros en empresas de resultados tan pobres?

No poseemos datos estadísticos acerca de lo que retienen, del principio de Arquímedes, los adultos no científicos ni técnicos que han pasado por la escuela secundaria. Sin embargo, se trata de un

conocimiento en algún modo popular, que la gente asocia con una anécdota atribuida al sabio, en la cual éste aparece saliendo de la bañera y gritando “eureka” (lo encontré) después de haber comprendido lo que pasa cuando un cuerpo se sumerge en un líquido.

Unos pocos alumnos aprenden. El resto fracasa y no se molesta por no haber tenido éxito sino por las consecuencias burocráticas de no cumplir con obligaciones escolares de las cuales se derivan títulos y reconocimientos que los poderes públicos otorgan. Por eso es que el alumno, escasa o nulamente motivado, usa todo su ingenio y la suma de sus picardías para salir del mal paso y aprobar sus materias escolares, de cualquier manera. Es hora de que estas prácticas desaparezcan y también de que el éxito y no el fracaso se asiente en la escuela.

¿Calificar a los adolescentes?

¿Cómo valorar a los adolescentes, en las condiciones que imaginamos? En este punto corresponde hacer una distinción importante, porque la mayoría de ellos ha asistido largamente a “la guerra de las calificaciones escolares”. Están acostumbrados a vivir las obligaciones que impone la escuela como una molesta carga y pueden no estar preparados para una liberación súbita. Hasta aquí nos hemos ocupado, en este libro, de escolares de poca edad, sobre los cuales no ha actuado todavía el peso completo de la escuela, pero cuando hablamos de adolescentes todo se vuelve diferente.

La transformación de las actitudes que imaginamos no puede producirse en forma repentina, porque provocaría, casi seguramente, efectos iniciales negativos, incluida la creencia de que es el facilismo y no la tarea exitosa lo que se quiere instalar en la escuela. Lo razonable es que la liberación se produzca paulatinamente, por sectores o por cohortes de alumnos. Si se enseña, por ejemplo, el principio de Arquímedes con resultados óptimos podrá mostrarse a los chicos, después de todo lo logrado, que la escuela bien puede ser grata y que todos pueden lograr en ella resultados positivos, en mayor o menor medida. Es el momento de las buenas calificaciones generalizadas, junto con informes especiales sobre las tareas cumplidas por cada uno, que permitan tener en cuenta los logros individuales y grupales.

No es posible, de todos modos, generalizar estas experiencias de inmediato a cualquier tema, a cualquier asignatura, a cualquier

objetivo, porque haría falta que el resto de la actividad escolar se desarrollara con los mismos criterios, lo que difícilmente se podría lograr de manera inmediata. Todo esto permite pensar en un proceso paulatino, que se generaría a partir de otros ensayos, con planteamientos similares. En un plazo no demasiado extenso el cambio sería completo.

La escuela exitosa que aquí se propone necesita transformar todos los aprendizajes, hasta lograr que se conviertan en acciones que lleven siempre a buen puerto. Las ideas que en este libro se desarrollan abarcan algunos pocos asuntos escolares. La tarea que queda por delante es la de diseñar el trabajo escolar, en todas las materias y temas imaginables, de manera tal que produzca siempre resultados positivos y permita dejar de lado, definitivamente, al error y al fracaso.

No se pretende aquí que todos aprendan lo mismo y en el mismo momento. En el tema que se acaba de presentar, como en cualquier otro, hay un amplio campo para las adquisiciones adaptadas a las posibilidades e intereses de los alumnos. Algunos de ellos se limitarán, probablemente, a las cuestiones más simples y esenciales. Los demás intentarán penetrar más hondamente en este y otros temas, cada uno según lo que sus propias inquietudes le vayan planteando.

La TV, ¿enseñará el principio de Arquímedes?

El principio de Arquímedes podría ser parte de un programa de entretenimientos televisivo, con premios y concursos, a la manera usual de ese medio. La TV puede poner en cámara lagos artificiales para que los participantes decidan si están en condiciones o no de arriesgarse a navegar en algo que simule un navío, del cual no se conocen o se conocen a medias sus características. Múltiples variantes se pueden inventar, dirigidas hacia el objetivo de crear interés y al mismo tiempo lograr movilizaciones intelectuales en el público televidente.

Un clavo se hunde en un lago, pero un barco improvisado puede flotar perfectamente. Claro está que si se agregan poco a poco pesos al navío la parte sumergida va a ser cada vez mayor, hasta un punto en que comenzará el hundimiento definitivo. ¿Vamos a enseñar ahora el principio de Arquímedes? Tal vez no, porque se corre el riesgo de que los televidentes apaguen de inmediato sus receptores, pero se puede avanzar hacia él con tacto y prudencia.

¿Tiene el participante alguna manera de saber si corre o no peligro de zozobrar, con riesgos de un chapuzón? Si conoce el peso y el volumen de su barco puede saberlo rápidamente. El cociente entre el peso y el volumen da el peso específico, que sirve de referencia básica para determinar si la flotación se produce o no.

La habilidad necesaria para tener éxito consiste en conseguir que todos sigan divertidos e integrados, sin perder el interés. Hay varias maneras de conseguirlo, usando recipientes de formas geométricas simples (cajas especialmente preparadas, por ejemplo), con lo cual el cálculo del volumen se vuelve algo relativamente fácil, como lo hemos visto en la historia del indiecito.

Si el volumen se puede calcular, si el peso se puede determinar, si se dominan las unidades, el objetivo de calcular el peso específico no será algo inabordable. Y siempre quedará la posibilidad de jugar con todas las formas de la diversión que esto propone, como darle más crédito a la apreciación “a ojo de buen cubero” que a los cálculos matemáticos. También es fácil incorporar las experiencias espectaculares, como las que se verifican en los lagos o mares de alta salinidad, como sucede en el Mar Muerto, donde una persona no se puede hundir aunque lo pretenda. Igualmente cabe tomar en cuenta todo lo que hacen los nadadores para flotar sin realizar movimientos, como sucede con la llamada “plancha de espaldas” o de pie, con la cabeza volcada hacia atrás y sumergida en el agua, lo que equivale a incorporar, a una situación de aprendizaje de principios de la física, conceptos y acciones propios del deporte.

Si algo como lo propuesto se logra conseguir el éxito será mayúsculo, porque la TV es importante ante los ojos de la gente, en general, y de los chicos en particular. Si la TV demuestra que el principio de Arquímedes, al igual que otras cosas, es interesante, se producirá una revolución de proporciones mayúsculas en el campo de la educación y la cultura. Y se podrá decir entonces que hemos ingresado en un mundo diferente.

Las “superautopistas del aprendizaje”

Es posible dar un paso más, en relación con todo lo analizado, pensando en cualquier persona que intenta aprender algo en la escuela o por su cuenta. Una experiencia corriente, que a todos nos abarca, es

la de “tropezar” con el aprendizaje, en cualquier nivel o situación de la escuela o de la vida. Tropezamos con el aprendizaje cuando fracasamos en el momento de adquirir un conocimiento nuevo, venido de un docente, de un texto, y hasta de un manual de instrucciones de un aparato. Ese tropiezo nos obliga a pedir explicaciones adicionales, si se trata de una persona, o a leer de nuevo, si la fuente es un material impreso. Los nuevos intentos pueden no ser mejores que los originales y dejarnos en las mismas condiciones de antes. Resulta evidente, en estos casos, que la comunicación no se produce y el aprendizaje no se realiza. Calificamos a las personas o elementos que fracasan en el momento de la transmisión de conocimientos como pobres o insuficientes desde el punto de vista didáctico.

Podemos concebir, a partir de todo lo que se ha intentado mostrar en esta obra, la posibilidad de diseñar clases o materiales que estén exentos de estos problemas y en los cuales se pueda aprender siguiendo vías especialmente rápidas. Hablar de “superautopistas del aprendizaje” es emplear una metáfora para describir al conocimiento que llega sin tropiezos ni inconvenientes de ninguna índole, porque quien lo emite, en forma personal o a través de materiales de enseñanza, tradicionales o informáticos, conoce cada uno de las claves que permiten construir el saber en el alumno. La construcción se vuelve fácil y segura; los problemas no se presentan o dan lugar a detenciones mínimas. El tiempo necesario para adquirir y fijar firmemente un saber se reduce y los inútiles rodeos desaparecen o se atenúan considerablemente. La necesidad de la eficiencia en el aprendizaje está ligada a nuestros intereses y objetivos personales, pero también al problema planteado por una sociedad que se ve obligada a transmitir cada vez más conocimientos en tiempos que no crecen, pues están vinculados con las forzosas limitaciones de la vida humana.

Podemos imaginar un libro que responde a características de alta eficiencia (algunos se acercan bastante a lo deseable) o también un conjunto integrado de libros, recursos informáticos y reales, elementos audiovisuales y todo lo que pueda ayudar a la comprensión de un asunto cualquiera. Estamos, de este modo, en presencia de algo de características multimediales, que cabe en la idea de “superautopista del aprendizaje”.

Un alumno universitario estudia una materia de su carrera. Puede asistir a una clase, en la facultad que cursa, pero también podría recurrir a materiales elaborados para conseguir resultados de primera

categoría, con los esfuerzos precisos que el caso exige. El alumno se limita a leer, a operar una computadora o a trabajar con distintos elementos especialmente preparados para el fin que busca. El conocimiento se construye a partir de una integración especialmente feliz entre las personas que enseñan, los materiales de aprendizaje y quienes se deciden a hacer uso del conjunto. Los resultados se vuelven particularmente importantes, porque el tiempo de aprendizaje se reduce y las posibilidades de estudiar más y en mejores condiciones se amplían.

Cualquier estudiante universitario o de ciclos superiores conoce la existencia de libros que son particularmente eficientes en el arte de comunicarse con el alumno, facilitando notablemente la tarea de aprender. En los institutos de enseñanza suelen contar con el favor de docentes y alumnos las obras que más se aproximan a esas características, que son el producto de autores que poseen especiales capacidades didácticas. Lo único que hace falta, por tanto, es construir materiales que se aproximen cada vez más a los rasgos deseables, usando los distintos recursos disponibles.

Algo que se reconoce fácilmente es que existen recursos mejores que otros, pero que la excelencia y la eficacia no siempre están presentes de una manera completa. En la mayoría de los casos nos encontramos con elementos para el autoaprendizaje que no cumplen con todas las características que esa función demanda, lo que determina con frecuencia que el éxito quede reducido a personas especialmente dotadas.

Si los recursos que imaginamos pretenden actuar como reemplazantes parciales del profesor necesitan demostrar que pueden enseñar por sí mismos, con un alto porcentaje de éxito y mínimas intervenciones docentes. Hay motivos para pensar que han de desarrollarse en el futuro de una manera especialmente importante, con aportes de variada naturaleza.

El secreto esencial, como se ha señalado en este libro más de una vez, reside en la organización didáctica de primer nivel y en la particular estructuración que se da a lo que se quiere enseñar, a fin de que el progreso de quien aprende pueda realizarse sin pausas, de la manera más exitosa posible. Todo lo que en esta obra se expone puede servir de referencia para la construcción de caminos de rapidez y eficacia poco comunes.

¿Enseñar ciencias?

Una enseñanza con discutibles resultados

La enseñanza de las ciencias aparece en todos los currículos, de todo el mundo, prácticamente sin excepciones. Se la encuentra, en diferentes grados de complejidad, en los distintos niveles del sistema educativo. Los alumnos que llegan a las universidades a fin de seguir carreras científicas o técnicas encuentran justificativos para su aprendizaje. Lo que se hace en los niveles medios de la escolaridad, por el contrario, suele perderse en una nada absoluta. La enseñanza de la física, lo mismo que del resto de las ciencias, en general, forma parte de los muchos fracasos de la escuela y figura entre las múltiples repulsas de los adolescentes.

¿Qué permanece, andando el tiempo, en los recuerdos de quienes pasaron por la enseñanza de la física en las escuelas secundarias comunes, no dirigidas a la educación técnica ni orientadas hacia las áreas científicas? Bien poca cosa, en verdad, como cuesta poco comprobarlo, sin necesidad de apelar a pruebas sistemáticas o a informes oficiales. No hace falta una investigación detenida para comprobar, en los adultos que no son científicos o técnicos, la persistencia de vagos recuerdos sobre lo supuestamente aprendido, imposibles de armar en conjuntos significativos.

Es posible que esos adultos recuerden los malos momentos pasados aprendiendo fórmulas cuyo sentido generalmente no comprendieron o realizando problemas igualmente incomprensibles, que para

ellos carecían de todo sentido o utilidad. Un grupo siempre reducido de escolares entiende de qué se trata, se interesa por esas enseñanzas y las asimila cabalmente. El resto no hace otra cosa, cuando pasa por esta ciencia o por muchas otras, que no sea perder el tiempo. Es posible que queden, en las memorias de los adultos que fueron estudiantes, los recuerdos de alguna experiencia de laboratorio que les llamó la atención, tal vez alguna referencia asociada a algún tema curioso, pero muy poco más.

¿Tiene sentido enseñar ciencias, de la manera corriente, a todos los escolares del nivel medio? La respuesta que se pretende sostener en este libro es negativa y la variante que se ofrece es crear algo diferente, perfectamente realizable en una escuela construida con criterios distintos. Para mostrar la posibilidad de un enfoque distinto analizaremos aquí algunas experiencias realizadas con escolares secundarios, desarrolladas con criterios especiales. Todos los alumnos fueron invitados a participar de una tarea de aula que les resultó particularmente agradable, motivadora e interesante, aunque solamente algunos pocos prosiguieron, después de sus estudios de nivel medio, carreras científicas.

Este capítulo puede conectarse con el anterior, en el cual fue tema central la flotación de los cuerpos y el principio de Arquímedes, a partir de una experiencia piagetiana orientada a determinar cómo los adolescentes se vuelven progresivamente capaces de superar las contradicciones lógicas. Esa experiencia no está dirigida específicamente a mostrar el desarrollo de las ideas científicas en los niños sino el tránsito evolutivo que los lleva de una lógica a otra de nivel superior (de las operaciones concretas infantiles al pensamiento hipotético deductivo de los adolescentes y los adultos). En este capítulo la exposición estará consagrada al análisis de experiencias piagetianas y personales relativas específicamente a la ciencia, en el campo de la física elemental que se enseña en las escuelas secundarias.

El objetivo esencial sigue siendo el mismo: mostrar cómo lo mejor del jardín de infantes o lo que distingue las actividades espontáneas de los más pequeños pueden estar presentes en todos los niveles de la escuela.

La noción de inercia

El principio de inercia es uno de los tres principios fundamentales de la dinámica, como lo estableció Newton en sus célebres leyes. La idea de inercia está presente, de manera más o menos intuitiva, en las mentes de los chicos que se encuentran en contacto con todo tipo de movimientos, como es especialmente corriente en nuestro mundo altamente tecnificado. El principio de inercia encuentra, entre sus raíces, a las experiencias que todos tenemos diariamente, durante la puesta en marcha, el movimiento y la detención de los vehículos.

Para llegar a la idea de inercia es necesario pensar en las causas que determinan la detención de los movimientos, una vez iniciados, y comprender que el rozamiento lleva a una bolita que rueda, por ejemplo, a concluir su marcha, aunque se trate de una esfera sumamente pulida (un rodamiento, por caso, que es una esfera de acero de gran perfección) desplazándose sobre una superficie igualmente pulida. Si imaginamos que el rozamiento se reduce a cero el estado de movimiento podría durar eternamente, como sucede en las naves espaciales que continúan desplazándose en el vacío sin necesidad de ningún motor que las mantenga en marcha.

Newton pudo decir, mucho antes de que la mecánica espacial fuera una realidad, que todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme, mientras no aparezcan fuerzas capaces de alterar esos estados. Él comprendió, antes de que en la práctica fuera posible, la potencial capacidad de los movimientos de proseguir indefinidamente sin detenerse. Los alumnos de las escuelas secundarias suelen repetir el enunciado de este principio, aprendiéndolo de memoria o repitiéndolo con errores y olvidándolo después, como es característico de cualquier conocimiento mal asimilado.

Piaget desarrolló vastos estudios (que no llegó a concluir completamente) para analizar el problema de la causalidad, esto es, para determinar cómo los chicos y los adolescentes explican espontáneamente los fenómenos del mundo físico. Puede seguirse en los jóvenes una evolución que los aproxima, natural y espontáneamente, a muchos aspectos de la física, entre ellos el principio de inercia, aunque no siempre consigan adueñarse de él de una manera completa. Las investigaciones piagetianas sobre estos asuntos aparecen en varias obras, como “De la lógica del niño a la lógica del adolescente”, ya citada, o

en varios de los “Estudios”, que publicó el Centro Internacional de Epistemología Genética.

Tiene particular interés, para el objetivo general de esta obra, mostrar trabajos en los cuales alumnos de nivel secundario fueron llevados a extender sus propias experiencias espontáneas en relación con la inercia, hasta alcanzar las certezas propias del conocimiento científico. Algunos de esos alumnos (los menos) optaron por avanzar en el camino ya iniciado y se convirtieron en estudiantes de carreras científicas y técnicas superiores. Otros se limitaron a asimilar una física elemental, pero altamente atractiva, que se les presentó a través de múltiples situaciones motivadoras. Los estudiantes de estas experiencias pasaron momentos muy interesantes, que les dejaron gratos y sólidos recuerdos, unidos a saberes también firmes, pero sin la pretensión de alcanzar objetivos mayores, pues cada uno pudo actuar, libremente, en la medida de sus posibilidades e intereses.

Para decirlo de una manera más precisa: todos hicieron una aproximación a la idea de inercia a partir de sus experiencias espontáneas anteriores, sin extender después sus saberes sobre física, aunque gozando plenamente con sus aprendizajes. Algunos se adueñaron de esa ciencia de una manera más completa, durante el curso escolar y luego en estudios superiores científicos y técnicos, cambiando su rumbo original, pues la escuela a la cual concurrían no tenía esos fines.

Piaget y la inercia

El volumen XXIX de los “Estudios”, que publicó el Centro Internacional de Epistemología Genética, está dedicado a la formación de la noción de fuerza (Piaget, 1973). El capítulo VI de ese volumen contiene trabajos experimentales dedicados a estudiar las reacciones a la inercia, realizados por Piaget con el auxilio, como fue corriente en sus investigaciones, de algunos colaboradores.

Piaget nos dice que la física de Aristóteles ignoraba todo de la noción de inercia y que fue necesario esperar a Galileo y a Descartes para comprender que solamente los cambios de velocidad exigen la intervención de una fuerza, pues los movimientos rectilíneos y uniformes se conservan por sí mismos, lo mismo que los estados de reposo.

Se pregunta entonces Piaget por qué debió pasar tanto tiempo para que la inercia fuera cabalmente comprendida. Nos muestra, entonces,

que la vida cotidiana presenta abundantes ejemplos de experiencias instructivas. Cuando el vehículo sobre el cual marchamos arranca somos proyectados hacia atrás y hacia adelante cuando se detiene.

Esto lo llevó a plantear una serie de pruebas que nos permiten seguir el desenvolvimiento de las ideas que los niños y adolescentes se forman sobre la inercia, como así también a comprender por qué algunos adolescentes especialmente capaces o motivados pueden llegar a formularlo por sí mismos, de manera cabal y completa.

La primera experiencia que Piaget desarrolla emplea un tapiz, sobre el cual el niño se encuentra parado. Se tira del tapiz y el chico, naturalmente, cae en los brazos de un ayudante del experimentador, en dirección contraria a la del arrastre. Al niño se le pide que prevea, antes de la experiencia, lo que va a ocurrir y que explique después lo sucedido.

En una segunda experiencia el niño es reemplazado por una muñeca colocada sobre una hoja de papel, de la cual también se tira, requiriendo, al igual que antes, la previsión de lo que va a ocurrir y la explicación de los resultados. En una tercera variante se utiliza un pequeño vagón sin techo y se le pide al niño que coloque la muñeca de manera que no se caiga en el momento de la partida. Luego se utiliza una bolita colocada en la parte trasera del vagón, que marcha sobre rieles. En la última de las situaciones experimentales la bolita se coloca en la parte media del vagón y al chico se lo interroga acerca de lo que sucederá, tanto en el momento del arranque como en la detención.

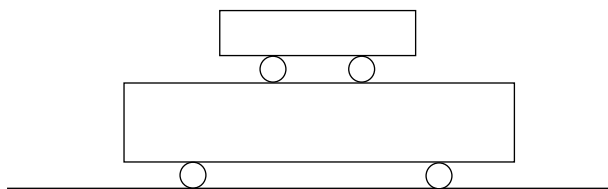
Toda una serie de estadios evolutivos se puede hallar con este conjunto de pruebas, que comienzan con las reacciones de los niños más pequeños, incapaces de prever la dirección correcta de sus cuerpos cuando se tira del tapiz, a pesar de las múltiples experiencias cotidianas que le dan la respuesta correcta, hasta lo que dicen los adolescentes más evolucionados, que pueden señalar sin error lo que va a suceder con la bolita colocada en el medio del vagón.

Piaget nos dice que la noción de inercia está ya presente en los razonamientos y las explicaciones de los adolescentes, aunque solamente se trate de comprensiones parciales, pues solamente algunos pocos consiguen enunciar ese principio como resultado de un descubrimiento propio. Debe entenderse, por supuesto, como es permanente en la obra piagetiana, que todas estas investigaciones fueron realizadas con niños que no habían recibido enseñanzas escolares sobre estos temas.

Descubriendo el principio de inercia

Realicé un trabajo pedagógico con bases piagetianas, en varios ciclos lectivos, con alumnos de tercer año de una escuela secundaria pública de la provincia de Buenos Aires¹³. El establecimiento no tenía como meta la formación científica o técnica, pues estaba dedicado, en ese tiempo, a la preparación de peritos mercantiles, destinados a actuar como auxiliares de las tareas contables y sus estudiantes no poseían, en general, intereses específicos por la ciencia o la técnica. Las experiencias realizadas aparecen comentadas en Teoría Piagetiana del Aprendizaje (Gómez, 1976).

Como recurso para el aprendizaje empleé un simple dibujo, hecho en la pizarra, en el cual aparece un carrito sobre el cual se apoya otro. La experiencia deriva de las utilizadas por Piaget, que se acaban de comentar. No me vi obligado a utilizar un material real, porque la experiencia imaginada (vinculada con las famosas “experiencias pensadas” de los científicos) resultó suficiente.



Al carrito inferior se lo imagina desplazándose, de variadas maneras, por caminos rectos o curvos, con velocidades constantes o variables. En el otro, que también tiene ruedas y se encuentra simplemente apoyado sobre el primero, nos encontramos nosotros y tenemos interés en saber si en ese lugar estamos seguros o no. Lo que intenté lograr con los chicos fue el tránsito entre el saber espontáneo, que se genera sin necesidad de escuela, y el que los físicos han desarrollado, particularmente a partir de Galileo y de Newton.

Estas investigaciones fueron realizadas en clases comunes, en las cuales había 40, 50 o más alumnos, varones y niñas, con edades entre

13. La ex Escuela Nacional de Comercio de Avellaneda, provincia de Buenos Aires, ya citada.

14 y 15 años, en horarios normales de trabajo. En todos los casos, sin excepción alguna, conseguí una adhesión completa de los estudiantes, que participaron de la propuesta sin sentirse molestos ni fastidiados por el trabajo. La asignatura disponía de dos horas semanales de clase (muy poco, obviamente, porque se trataba de una materia complementaria dentro del plan de estudios). Los objetivos que planteé (por lo menos los iniciales) se cubrieron en quince días. Todo el trabajo escolar se desarrolló, a partir de la idea presentada, en un clima de semi-broma, si cabe el término, bastante alejado de lo que suele ser común en las clases corrientes.

Hay en la clase un asentimiento general en el sentido de que no se debe temer nada si el vehículo marcha con velocidad constante y en línea recta. Algunos tienen miedo en relación con la posibilidad de saltos, en caminos con asperezas, pero aceptan que en un sendero totalmente liso y con una velocidad que no cambia se puede marchar sin temores en el carrito superior.

¿Qué pasa si el vehículo inferior acelera? Algunos piensan que si el cambio de velocidad no fuera demasiado violento el peligro no se volvería serio. Les presenté entonces una situación en la cual el carrito superior está montado sobre rodamientos, lo que origina, naturalmente, un rozamiento mínimo. La clase entera acepta que en esas condiciones el coche superior saldría velozmente hacia atrás en el arranque y que en las frenadas marcharía también rápidamente, pero hacia adelante. También admiten que si el vehículo inferior girara el superior continuaría en línea recta y acabaría cayendo. Me pregunté, a partir de estos primeros intercambios, si estas interpretaciones poseían un valor mas amplio y general, como parte de un dominio natural del principio de inercia.

En ese momento decidí cambiar el experimento por otro, igualmente imaginado, que resultó, como el anterior, fuertemente motivador. Esta experiencia pensada fue un lugar común de análisis entre los hombres que comenzaron a desarrollar la física antes de Galileo, particularmente en Italia.

Hay un imaginario pozo que atraviesa la Tierra de lado a lado, pasando por su centro, y se trata de imaginar qué sucedería con una piedra que se dejara caer por cualquiera de sus aberturas. Varios de los chicos optaron por contestar que la piedra, una vez llegada al centro de nuestro planeta, detendría su marcha, lo que es, no por mero azar, lo mismo que pensaban los aristotélicos de la época de Galileo

(apoyándose en la teoría del “lugar natural”, que es el sitio donde necesariamente encontraría su destino la piedra) hecho claramente demostrativo de la notable continuidad, ya destacada, entre pensamiento espontáneo y pensamiento científico. Juan Benedetti, uno de los ilustres antecesores de Galileo, da la respuesta correcta en una de sus cartas, que recoge Juan Vailati en su “Contribución a la historia de la mecánica” (Vailati, 1947)

En un largo e importante momento de reflexión, con una clase poderosamente motivada, apareció el “geniecito” capaz de ofrecer esa respuesta. Este chico descartó, para empezar, la idea de un posible detenimiento de la piedra, porque, según lo expresó, “no hay nada que la detenga”.

Por eso afirmó, sin vacilaciones, que la piedra, una vez llegada al centro, debe continuar en movimiento, hacia el otro lado del imaginario pozo. Al pasar el punto medio debería ser atraída nuevamente hacia el centro, lo que provocaría una disminución progresiva de su velocidad. El resultado final, que el adolescente propuso con total claridad, es un movimiento pendular de ida y vuelta, que en principio debería continuar hasta que el rozamiento con el aire contenido en el túnel lo hiciera detener.

Lo logrado por este muchacho es una clara demostración de la adquisición natural del principio de inercia, a partir de una situación motivadora. Cuando afirma que la piedra no se detiene en el centro de la Tierra acepta que un movimiento debe continuar si nada impide su marcha.

No todos sus compañeros lo entendieron así, en forma inmediata, y en la mayoría de ellos siguió prevaleciendo la idea de que algo impreso, que llaman “impulso” y cuyas raíces históricas se pueden encontrar en la física de la Edad Media y también antes, se mantiene hasta que termina por agotarse. Según las concepciones medievales este impulso es como una mecha encendida, que dura hasta que se apaga. Esto no es tampoco es un mero azar y vuelve a demostrar que el pensamiento de los hombres de ciencia está claramente enlazado con el de los chicos.

Puede destacarse el hecho de que las explicaciones del alumno que dio la descripción correcta del fenómeno no fueron aceptadas por el resto de sus compañeros, por lo menos en los primeros momentos. Yo no hice nada, por supuesto, equivalente a decir que ésa y no otra es la explicación correcta. El criterio de libertad, que puse como norma básica, fue mantenido sin excepciones.

En el proceso que se fue generando aparecieron, progresivamente, las reflexiones acerca del papel retardatorio de los factores que se oponen al movimiento, como los rozamientos, en general. Uno de los alumnos piensa en la Luna, donde no hay atmósfera, cosa de la cual se ha enterado a través de la televisión, y señala entonces que en ausencia de rozamiento el movimiento de una piedra lanzada no se detendría jamás, lo cual no es cierto, porque la gravedad termina por llevarla hacia el suelo lunar. Esto dio lugar, naturalmente, a nuevos y animados debates, que culminaron, finalmente, en una comprensión clara de los hechos.

Al cabo de cuatro clases (eran dos horas semanales, como ya se ha señalado) el clima de la clase cambió y hasta los más incrédulos terminaron aceptando el principio de inercia y sus consecuencias, sin imposiciones y a pesar de la tenaz resistencia que en un primer momento le hicieron (como sucedió en la historia de la física). En lugar de un concepto memorizado y repetido, sin anclajes profundos en la realidad, quedó una convicción profunda que perduró en las mentes de estos chicos y chicas, cosa que pude comprobar en el momento de las clases y muchos años después, en encuentros ocasionales con los que fueron mis alumnos, que se acordaron siempre de esas particulares clases, desarrolladas en torno a cuestiones que en la tarea corriente de la escuela se presentan de maneras muy diferentes. La escuela puede ser fácil y atractiva, aunque enseñe cosas que aparentemente no lo son, por lo menos para todo el mundo, como la física. Solamente hace falta, para lograrlo, un esfuerzo de imaginación y un conocimiento claro de la forma en que evoluciona el pensamiento.

La pregunta que da título a este capítulo obliga a establecer distinciones, pues el problema se vuelve diferente cuando se acepta que no todos los alumnos tienen los mismos intereses o capacidades y que el aprendizaje puede adaptarse, sin menoscabo alguno de una formación completa, a las posibilidades individuales.

Una vez más corresponde reiterar que la escuela debe estar hecha a la medida de sus alumnos, de todos sus alumnos, con el objetivo explícito de que se reconcilien con ella y la vean como el lugar apropiado para los aprendizajes exitosos. Ésta es la escuela que está esperando su oportunidad, cuando seamos capaces de darle paso.

Recuerdos del futuro: la escuela que viene

Un reportaje imaginario

El edificio escolar es viejo, pero se advierte que ha sido reciclado completamente. La directora de esta escuela primaria se dispone a contestar mis preguntas sobre una transformación educativa que ha producido cambios notables pero no sin generar interrogantes y algunas resistencias, aunque sin producir polémicas de grandes resonancias. Nos encontramos en una de las aulas, donde los chicos se dedican a sus tareas, sin prestar demasiada atención a nuestra presencia.

—La reforma educativa comenzó lentamente y al principio pocos se dieron cuenta de lo que estaba pasando. ¿Se le puede poner una fecha de comienzo?

—La aparición del primer disco compacto con un programa de computadora dedicado a la multiplicación elemental, realizado con los nuevos criterios, marca un principio bastante claro, junto con todos los cambios que se produjeron en los tres primeros grados de la escuela primaria. Eso fue en el curso lectivo de 2012.

—Me gustaría saber, más profundamente, en qué consisten las diferencias de ese disco con respecto a los viejos materiales o los libros y también por qué se eligió a la multiplicación como punto de partida.

—El disco sigue en uso; lo tenemos ahora en acción, junto con muchos otros que le siguieron. Fue elaborado tomando como base las

investigaciones piagetianas y se apoyó en un fuerte trabajo experimental previo, destinado a probar sus primeras versiones con los chicos. Los resultados fueron sorprendentes. Creó una verdadera ansiedad, jamás vista, por hacer cuentas y resolver problemas matemáticos. Eso continúa ahora, de la misma manera o con más intensidad. Toda la matemática es para ellos motivo de juego. Nosotros no les ponemos límites en el aprendizaje. Solamente tratamos de abrirles continuamente nuevos campos, orientándolos en todo momento y sosteniéndolos en sus dificultades. Después de ese primer cambio vinieron muchos otros, que fueron modificando profundamente la relación de los chicos con la escuela y encontrando siempre una solución para las dificultades escolares. La variedad y el cambio, para chicos criados con la velocidad de la televisión o los juegos electrónicos, son algo imprescindible. Ellos van creando su propio currículo, seleccionando lo que están en condiciones de lograr. Y te cuento que solamente algunos pocos docentes estábamos al principio acostumbrados a usar la computadora, pero esos pocos contagiaron a los demás.

—No existe la obligación de venir a la escuela, pero los chicos igualmente quieren concurrir y los padres los mandan. ¿Qué pasó con las leyes educativas, con la educación obligatoria?

—No hubo nuevas leyes en una primera etapa, porque todo se fue haciendo en la práctica, sin necesidad de normas generales. Ahora estamos en vías de tener leyes y reglamentos, pero no para legislar en el vacío sino para resolver las situaciones no demasiado claras o conflictivas: yo no soy abogada, pero me parece que esto es lo que se llama derecho consuetudinario, lo que equivale a decir que se desarrolla sobre la base de costumbres previas. Pero la escuela no es obligatoria. Tampoco se otorgan títulos tradicionales. Los chicos, sus padres o los maestros pueden disponer de los documentos informáticos en los cuales se ha registrado todo lo que han hecho en sus años de escuela, en forma mensual, semanal y hasta diaria. Una clave identifica a cada alumno y las informaciones sobre sus desempeños se pueden disponer de muchas maneras diferentes, en forma completa o a través de resúmenes. Esas referencias son fundamentales para buscar trabajo o seguir estudios superiores. Basta revisar el archivo, como si fuera una foja de servicios. Es una historia personal completa, en relación con el aprendizaje escolar. Tanto los padres como los chicos lo aceptaron sin demasiados problemas. Los padres, porque se enteraban, como nunca

les había ocurrido, de todo lo que hacen sus hijos; los chicos, porque sentían que la amenaza de las notas y los castigos había desaparecido.

—*¿Qué se hizo de los viejos boletines escolares, con las notas de los alumnos?*

—Han tomado otra forma. Las calificaciones tradicionales fueron progresivamente transformadas. Pero no descubrimos la pólvora. Antes les poníamos notas de aliento en sus boletines, como complemento de las notas. Ahora esas notas son el centro de nuestras evaluaciones, que se suman a las autoevaluaciones que los chicos mismos realizan, para lo cual no hacen falta conceptos pedagógicos elaborados. Cuando uno de los niños dice o escribe “aprendí toda la tabla del 6 y no me equivoco en nada, de cualquier manera que me la tomen” se está autocalificando.

—*Sé que utilizaron una metodología muy especial para lograr los cambios. ¿Cuál fue, exactamente?*

—Nos dimos cuenta de que los cambios debían empezar en los tres primeros grados de la escuela primaria, pero de una manera muy particular. Tuvimos un objetivo especial: lograr que se parecieran, lo más posible y poco a poco, a los jardines de infantes, sin imposiciones, sin reproches, sin malas notas, sobre la base de un estímulo permanente, multiplicando los intereses y las actividades educativas. Y nos dimos cuenta de una cosa, que de pronto se nos mostró con toda claridad. Aunque te parezca mentira no es el aprendizaje de la lectura y la escritura el punto crítico, como lo fue en otras épocas, sino la multiplicación, que exige un nivel evolutivo comparativamente alto, como lo ha demostrado Piaget. Lo mismo ocurre con la adquisición de las tablas de multiplicar, que son laboriosas para el aprendizaje. Es difícil memorizarlas, lo que da origen a los primeros rechazos hacia la escuela. Pero la informática y el trabajo especial de los maestros fue cambiando esa relación.

—*Ésta es una escuela pública, pero las privadas también se fueron adhiriendo espontáneamente al cambio, que se fue propagando sin que se notara demasiado, por lo menos en un principio. ¿Me equivoco?*

—Tanto las escuelas laicas como las confesionales fueron aceptando poco a poco los cambios. Nadie discutió demasiado lo que

estábamos haciendo, que tomaron sin demasiados reparos. También ellas vieron que ese cambio estaba “en el aire” y lo aceptaron. Y nada de lo que proponemos toca los principios religiosos o morales que nosotros también defendemos. Todo se fue generando lentamente y se apoyó en modificaciones de la formación docente, aunque buena parte de lo ocurrido es producto de un efecto demostrativo que los maestros detectaron y asimilaron rápidamente, porque lo vieron en acción y lo tomaron sin mayores problemas. El uso del disco compacto sobre la multiplicación se convirtió en un verdadero curso de formación docente.

—*Algunos dicen que los cambios propician el facilismo, que dejan a los alumnos sin guías ni direcciones, librados a sus caprichos.*

—No es eso lo que vas a ver, recorriendo la escuela. Los chicos están con sus maestros y en continuo contacto con ellos. Y tampoco hay facilismos, sino éxitos continuos. Cuando un chico se conecta con una tarea la desarrolla en forma cómoda y rápida, porque todo allana su camino, como sucede con los programas informáticos. Es muy raro que el chico se detenga y si lo hace, por alguna dificultad, vuelve de inmediato a los docentes, que lo sacan de su problema. El progreso es continuo, siempre sólido y perdurable, lo que satisface enormemente a los chicos y los mantiene en la tarea hasta que les llega el natural cansancio. Dejan el trabajo, para continuarlo en otro momento. O para hacer otra cosa, con entera libertad. La palabra fracaso ha desaparecido de nuestro lenguaje. Siempre procuramos encontrar las mejores soluciones escolares. Cuando los tres primeros grados estuvieron ya transformados seguimos con los siguientes.

—*¿Todos los chicos tienen éxito?*

—Cada uno avanza según sus posibilidades. Ellos lo entienden perfectamente. En todos los ámbitos de la escuela ocurre lo mismo, como en el deporte o el arte, por ejemplo. Todos prueban sus posibilidades y aprenden a conocer sus límites. La competencia existe, pero no es lo esencial. Aquí se valora mucho la satisfacción interior, el desarrollo espiritual, el trabajo en colaboración. Por cierto que muchos desearían ser campeones o estrellas, pero no se suelen desesperar por eso. Los chicos se llevan testimonios permanentes de sus éxitos, de las cosas que hacen bien. Todos los días pueden mostrar algo en sus casas. Nuestro mayor secreto consiste en haber entendido cabalmente

cómo funcionan la mente y el corazón de un niño. Las computadoras son magníficos auxiliares, pero lo esencial está en ese saber sobre el chico, que antes poseíamos a medias y ahora tenemos. Hemos llevado a las máquinas lo que aprendimos a hacer bien con los niños, en vivo y en directo.

—*¿Qué pasa con los problemas disciplinarios?*

—Bueno, son niños. Tienen conflictos y se pelean, como ha ocurrido siempre. Pero ha desaparecido toda bronca hacia la escuela. Las agresiones a los maestros, de cualquier tipo, veladas o explícitas, no existen más. Pero esto no impide que nuestros alumnos tengan problemas, por muchas causas diferentes, como todas las derivadas de su situación social y económica, algo que no está en nuestras posibilidades cambiar, obviamente, aunque empleemos toda nuestra artillería para conseguirlo. En mi escuela las dificultades realmente graves no son muchas. Los cambios que se han hecho en el aprendizaje crearon climas nuevos y eso se nota, de muchas maneras. No creas que la libertad se basa en una comunidad de iguales. Los alumnos saben que son alumnos y no pretenden confundirse con los maestros. En su propio proceso de evolución moral van pasando etapas y concretan, aun los muy chiquitos, sus códigos de convivencia, orales o escritos, sus ideas acerca de la justicia, del respeto mutuo, del cuidado por el prójimo, por los objetos que usan, que ya les vienen del Jardín. Esto se percibe en el ambiente, como te costará poco reconocerlo. Y te debo aclarar que cuando debemos ponernos duros lo hacemos sin ningún problema, justificando cada cosa que hacemos. Los chicos son los primeros en entenderlo y aceptarlo. A veces se muestran más severos que nosotros. Esto, me parece, es educación moral de primera. ¿O me equivoco?

—*No, por supuesto. ¿Cómo siguen los padres los aprendizajes de sus hijos?*

—Tenemos reuniones con los padres, en las que hablamos con ellos de las actitudes de sus hijos, de los problemas que observamos, de los progresos que hacen. Y analizamos los informes de sus actividades.

—*¿Cómo se los califica, exactamente?*

—No hay notas escolares en el sentido tradicional. Las computadoras y los maestros entregan registros de las actuaciones de los

chicos o de los grupos que ellos forman, que a veces nosotros interpretamos para los padres, si ellos no los entienden bien. Pero los papás han perdido la ansiedad de otras épocas. Nadie repite el grado, ninguno rinde una materia. Nadie puede perder un año de clase. A ninguno le va mal. Hacemos notar especialmente todo trabajo bien hecho, aunque también los que no son maravillas. Todo eso vale para la satisfacción interna y también como guía para la orientación vocacional o la vida futura. Si encontramos cualidades artísticas o deportivas, por ejemplo, las fomentamos y las divulgamos rápidamente. Y estamos siempre destacando lo bueno que cada uno hace.

—*Los chicos concurren una determinada cantidad de años a la escuela. ¿O también eso es libre?*

—Es libre también, aunque la estructura de la escuela está armada para que los chicos asistan más o menos como lo hacían antes de la reforma, aunque a veces se adelanten o se retrasen.

—*¿Cómo pasan a la secundaria?*

—Nosotros examinamos sus documentos de aprendizaje y los aconsejamos. Pero si quieren ir a la escuela secundaria, de todas maneras, pueden hacerlo. Aunque es excepcional que eso ocurra, porque las ansiedades de otras épocas casi no existen. Si tropiezan con demasiados problemas regresan, en el momento en que quieran hacerlo. Aquí no hay ninguna restricción. Cambian de edificio, por lo menos aquí, porque no tenemos nivel medio. Pero en otros casos, particularmente en escuelas privadas, les basta muchas veces con cruzar un patio.

La sala está poblada de computadoras. Se ha dividido un antiguo salón de clase, de modo tal que una parte actúa como un aula tradicional, con su pizarra, su borrador, sus marcadores y algunos bancos. Los alumnos actúan con una libertad que nunca he observado en una escuela. Emplean las máquinas para muy distintos usos, incluyendo el aprendizaje de los programas utilitarios, como los procesadores de palabra o las planillas de cálculo. Pero también escriben, de la manera tradicional.

—No tenemos horarios, salvo los tiempos que se destinan a los recreos o a las comidas, que son comunes para toda la escuela, por una simple cuestión de orden interno. Y los chicos eligen libremente

sus tareas, entre las opciones que están disponibles. Este salón es uno de los dedicados a matemática, por ejemplo, y aquí está en uso el compacto pionero. No existe, por supuesto, la clásica división en grados. Hay salas de matemática diferentes, para los distintos grupos de edades y los chicos van avanzando a través de ellas, de una forma totalmente espontánea. Existe una excepción, porque los chicos que ingresan se reúnen en un aula de iniciación, hasta que aprenden a leer y escribir y a utilizar los equipos.

—*¿Cómo aprenden a leer y a escribir?*

—En eso somos bastante tradicionalistas, pero igualmente hacemos todo con un gran respeto por la evolución de los chicos, porque siempre tenemos en cuenta los límites de su desarrollo. Muchos niños llegan desde el Jardín sabiendo ya leer. Pero nosotros jamás forzamos las barreras naturales. Y los invitamos a hacer cosas que a muchas personas las espantarían, como trazar palotes, al igual que en los viejos tiempos.

—*¿Palotes?*

—Sí, palotes, no te asombres, les encantan. Y no te rías. Nos ocupamos mucho del trazado de las letras. Buscamos también escrituras aceptables y trabajos escolares prolijos. Si en algo nos desviamos de nuestras normas es en esto. Nos ponemos mal cuando encontramos carpetas o cuadernos desastrosos. Pero los chicos nos entienden, de todas maneras.

—*¿Qué hacen con un chico que no sabe ni un número siquiera?*

—Nunca nos ha ocurrido, pero la respuesta es muy simple. En la sala de iniciación hay un maestro que se ocupa de cualquier problema.

—*¿No termina todo en un gran caos?*

—No, porque los maestros y las mismas máquinas informan a los alumnos permanentemente acerca de las ofertas que están disponibles y ellos eligen. Un chico que ya sabe sumar puede querer entrar en la multiplicación, para lo cual lo más común es que se asocie con otros chicos, para trabajar en red, lo que convierte al trabajo grupal en lo más natural del mundo. Los maestros ordenan la actividad, para que se pueda realizar sin problemas. Los programas de computadora son de una eficiencia notable y ejercen una verdadera fascinación sobre

los chicos. Todas las actividades de la escuela están interconectadas e integradas, de muchísimos modos.

—*Esta sala está dedicada a matemática. Pero es para los más chicos.*

—En la escuela los alumnos se dividen, muy aproximadamente y en forma espontánea, en tres grandes grupos de edad. Los distintos salones se dedican a diferentes áreas de trabajo, para cada uno de esos grupos. La variedad es mucha: talleres de plástica y de lectura, aulas para juegos, actividades manuales y tecnológicas, salones de Lengua, de Idiomas, laboratorios de Ciencias Naturales vinculados estrechamente con la naturaleza que tenemos alrededor o con los sitios que visitamos. Y no en todos los casos se emplean computadoras. Muchas veces no nos resultan lo más apropiado.

—*Veo televisores, reproductores de video, un proyector de cine.*

—Los chicos también pueden elegir en esto, porque hemos desarrollado videos y películas de muy variados tipos, además de tomar lo que el mercado, que pronto nos acompañó, comenzó a producir para la escuela, asociado a lo que ya estaba presente en los programas de los servicios de cable o de TV abierta. Nosotros tenemos clases grupales destinadas a realizar el análisis crítico de lo que se ve en la televisión. Deberías escuchar algunas de esas charlas. Son imperdibles. Y siempre invitamos a los chicos a ensayar alternativas diferentes. Con cámaras portátiles elaboran sus propios programas, que a veces no valen demasiado, pero en ocasiones son realmente notables. Ellos nos creen y nosotros no los defraudamos, porque siempre encontramos la manera de ayudarlos a avanzar y crecer, en todos los aspectos, como así también de ensayar alternativas nuevas.

—*Aquí se ha gastado mucho dinero. ¿De dónde vino? ¿Todas las escuelas están igualmente dotadas?*

—Todas tienen dotaciones bastante parecidas, aunque mayores que antes. El dinero empezó a llegar cuando se comenzaron a ver los cambios y se pusieron en práctica las leyes que aumentaron los presupuestos educativos. Esta escuela fue una de las que hicieron punta. Pero no te engañes demasiado. Aquí hay mucha electrónica y la electrónica tiene costos cada vez menores. Más se ha gastado en reparar la escuela y modernizarla.

—*Hay muchos estantes con libros.*

—Los chicos usan libros, nuevos y antiguos, lo mismo que revistas infantiles, también con entera libertad, pero les dedican más tiempo que antes. Se mantiene también la biblioteca clásica de la escuela. Y la suma de la biblioteca tradicional con la lectura en las computadoras los vuelve lectores competentes desde muy chiquitos. Leen y entienden siempre todo lo que leen, desde la primera palabra con la cual se encuentran. Un ejemplo: un chico pasa por una prueba voluntaria en la cual realiza a mano ejercicios de comprensión de textos, por ejemplo. Pero puede hacerlo en una hoja común, que después se *escanea* y va a su archivo personal, como un antecedente más. El chico puede llevarle la prueba a su maestro, para que la corrija o hacerla pasar por los programas de corrección automática. Y esto lo hace con absoluta tranquilidad, porque nadie le va a poner una mala nota ni a formularle un reproche. Lo mismo ocurre si escribe un cuento, por ejemplo, o contesta un cuestionario sobre cualquier tema. Nuestros niños demuestran un gran interés por superarse, por marchar hacia metas cada vez más difíciles. El periódico escolar sigue existiendo, por supuesto, en papel y también *on line*.

—*El primer compacto, el abanderado de la reforma, lo desarrollaron maestros de esta escuela, ¿no es así?*

—Formaron una especie de cooperativa y se asociaron con gente especializada en la elaboración de programas para computadora. Hicieron un trabajo verdaderamente interesante, que se vendió muchísimo, traducido a una cantidad muy grande de idiomas, y que produjo recursos económicos bastante importantes, como todos los que vinieron después. Esto permitió continuar la tarea, generando nuevos títulos y ampliando la empresa. Los compactos se venden a las autoridades educativas de los países, a las escuelas, a los particulares. Las familias emplean cada vez más estos materiales, porque los chicos los piden a sus padres para trabajar en sus casas y se consiguen en todas partes. También es importante el crecimiento en la cantidad de computadoras hogareñas, gracias a la disminución de los costos y el apoyo de los gobiernos. La familia participa de una manera muy importante y muchos padres completan su propia formación estudiando con sus hijos. No necesito decirte lo que esto significa desde el punto de vista de las relaciones de los chicos con la familia o con la escuela. O en las actitudes de los padres hacia lo que nosotros hacemos.

Nos acercamos a una de las computadoras, en la cual trabajan dos chicos. Están actuando con un videojuego muy elemental, que muestra en pantalla globos movedizos en los cuales se ven productos de dos dígitos, como 5×8 ó 5×9 . Otros globos, que también recorren la pantalla, muestran números que son los posibles resultados de esos productos. Usan el mouse para apuntar a unos y otros, que solamente se pinchan cuando ellos aciertan. El puntaje acumulado por cada jugador se muestra en un costado de la pantalla. Los chicos compiten seriamente por ganar.

—¿También esto queda registrado?

—También, aunque sea una tontera útil. Ya te dije que todo se guarda bajo clave. Del partido se olvidan, naturalmente. No de las tablas de multiplicar, porque las memorizan. Las máquinas no se cansan jamás y los chicos tardan en agotarse.

Me acerco a una máquina que está desocupada y me intereso por el menú de la multiplicación. Un personaje de historieta me da oportunos consejos. Cuando elijo multiplicaciones por números de dos cifras me encuentro con muchas cuentas, cuyas dificultades de realización van creciendo de manera absolutamente insensible.

—¿No usan calculadoras?

—Todos manejan las calculadoras, desde muy chiquitos, pero hacer las cuentas los divierte bastante. Es un desafío, como cualquier otro. La palabra libertad es sagrada en la escuela.

—¿No se convierte a veces la libertad en otra cosa?

—Aquí hacemos algo similar a lo que se aplica en el jardín de infantes. Uno de los castigos más serios que tenemos es negarle al chico, por algún tiempo, participar de las actividades grupales. Cambian muy rápidamente. Y somos bastante exigentes en todo lo que atañe al cuidado de los materiales y de los equipos, lo mismo que con las relaciones personales. El respeto mutuo es aquí lo único verdaderamente obligatorio. Los mayores han elaborado reglamentos de disciplina, que se han acostumbrado a cumplir. Como es normal en esta edad, hay que pedirles que se moderen cuando se trata de juzgar a sus compañeros, porque suelen ser muy duros. Pero van cambiando en el intercambio permanente que mantenemos con ellos. A los chicos se les

puede enseñar a convivir y ellos, bien guiados, aprenden. No pienses que son divagaciones nuestras. Es lo que vivimos todos los días.

—*¿Qué pasó con los jardines de infantes?*

—Se modernizaron en muchos aspectos, pero mantienen su estructura clásica. Nosotros procuramos que los niños no pierdan la curiosidad insaciable y las ganas de aprender que traen del Jardín. Esas ansias son cualidades humanas naturales, que necesitan ser cultivadas. Nos hartamos de ver cómo los chicos generaban rechazos y enojos contra la escuela, año tras año. Todo eso ha desaparecido, porque sabemos dar a cada uno lo que necesita para seguir creciendo.

En un sector dedicado a “aula tradicional” veo a varios nenes jugando. Cuando me acerco observo que están simulando un negocio donde compran y venden, realizando operaciones de multiplicar.

—Ya ves las consecuencias de la libertad. Esto no ha sido preparado. No lo planificamos nosotros. Lo inventaron los chicos, empujados por su necesidad de jugar, como tantas veces lo hacían en sus casas. Todo en la escuela es parecido. Hemos entrado en un mundo diferente. Usan las cuentas en sus juegos y también las aplican en la vida diaria, cada vez que tienen la posibilidad de hacerlo. Este sector lo usamos para dar clases colectivas, según el antiguo estilo, sobre todo cuando tenemos grupos importantes pidiendo ayuda.

—*Los alumnos no tienen un maestro como propio. ¿Es bueno eso?*

—Los chicos siempre se identifican con uno o más docentes y los toman como “sus” maestros. Es algo espontáneo. No lo organizamos. Y la comunicación se ha hecho mucho más fácil y fluida. Vienen a nosotros siempre, cuando tienen cualquier problema, en la escuela, en sus casas, con sus amigos. Y si no nos sentimos capaces de orientarlos los derivamos a los que saben.

—*Esta es una escuela primaria. ¿Qué sucede con las secundarias?*

—Están todavía en transformación. No es fácil cambiar a los adolescentes de secundaria, acostumbrados a la guerra de las notas, a la pelea eterna para librarse de la escuela y de sus tareas. Para los más grandes, especialmente, las calificaciones son un veneno que les cuesta expulsar. Pero la transformación se está produciendo, por vías

diferentes. Tanto en primaria como en secundaria se han ensayado algunas transformaciones en la enseñanza de las ciencias, por ejemplo, que han dado excelentes resultados.

—*Pienso en los nuevos programas de televisión.*

—Justamente. Como los que se están dedicando a la física. Conocerás lo hecho con relación al principio de Arquímedes, por ejemplo.

—*Lo he visto. Es realmente atractivo. ¿Y la TV “basura”?*

—Los adolescentes ya no se interesan mucho por ella, aunque a veces la vean. Hay otras cosas que los atrapan más.

—*¿Hay muchas escuelas secundarias reformadas?*

—Algunas se están transformando, adoptando criterios similares a los que se usan en primaria, empleando la informática, combinando lo antiguo con lo moderno, manteniendo el principio de la libertad. Y operando con especial cuidado, porque hemos descubierto, a partir de Piaget, que muchos conocimientos aparentemente simples, como el cálculo de una superficie, por ejemplo, son más problemáticos de lo que creíamos. No es fácil.

—*Los chicos no pueden decir, como antes: estoy en primer grado, en segundo, en tercero.*

—Pero van a contarte lo que aprendieron, lo que constituye un cambio.

—*¿No hay chicos que se resistan a la escuela, como antes, o que digan que lo más lindo son los recreos?*

—Es muy raro. La variedad de las actividades hace imposible el aburrimiento e impide el rechazo. Si un chico está mal aquí es porque tiene un problema de otra índole y en ese caso lo derivamos a los gabinetes.

—*¿Hay también gabinetes?*

—Por supuesto. Siempre hay alumnos con problemas que los docentes no podemos manejar. La reforma ayudó mucho, porque permitió aislar las dificultades debidas al aprendizaje mismo.

Pasamos a un aula dedicada a Música, también para los más chicos.

—*Conocí una escuela privada, hace ya muchos años, que estableció la obligatoriedad del aprendizaje del teclado electrónico. Y creó entre sus alumnos más odios que hacia la matemática. Salvo para los pocos, por supuesto, que ya manifestaban gustos musicales definidos.*

—Aquí no se comete ese disparate. Los chicos eligen con tanta libertad como lo hacen con las demás materias.

—*¿Qué hacen en este salón?*

—Vienen a escuchar música, a cantar, a bailar, a tocar instrumentos musicales. Algunas pocas canciones son obligatorias, sin embargo, pero a medias.

—*¿Cuáles?*

—Las canciones patrias. El Himno Nacional.

—*¿Por qué a medias?*

—Porque los chicos las aprenden generalmente en forma voluntaria, sin que nadie se los pida. O a raíz de los actos escolares.

—*¿Se siguen haciendo?*

—Naturalmente. Y con resultados superiores a los de otras épocas. También mantenemos muchas cosas tradicionales, como el coro, por ejemplo, que nos sigue dando grandes satisfacciones.

En un lugar del salón hay un grupo de chicos cantando.

—*Son las canciones de la “tele” y de la radio.*

—Es muy natural. No estamos contra la televisión ni contra la radio. Pero también les ofrecemos otros materiales, que van valorando y terminan por preferir. Nuestra oferta es muy variada, pero nunca fastidiosa y mucho menos se convierte en imposición. A veces les decimos que van a tener una hora de “oferta musical”. Les hacemos oír trozos musicales bien elegidos, pero muy variados, con ejemplos, incluso, de música clásica especialmente seleccionada, particularmente para los más chiquitos. Los resultados los podrás comprobar vos mismo. Generalmente nos sorprendemos con las elecciones de los chicos, porque no es fácil preverlas y no son para nada idénticas. Y nos ocupamos especialmente de los alumnos que tienen capacidades especiales por la música, para derivarlos después hacia los institutos

especializados. Nosotros no nos proponemos entrar en competencia con los medios de comunicación ni mucho menos desvalorizarlos, pero nuestras propuestas tienen eco entre los chicos.

—*Me gustaría ver a chicos de más edad.*

—Podemos pasar a una sala del nivel de edades intermedio.

Entramos en un aula dedicada a Lengua, donde los alumnos son algo más grandes.

—*¿Qué pasa en las escuelas pobres, donde no hay ni energía eléctrica para los equipos?*

—Por supuesto que las necesidades esenciales son siempre prioritarias, comenzando por las más básicas. Pero si no hay computadoras están de todas maneras los maestros, que se fueron adaptando a los cambios.

—*Sin computadoras todo esto no se puede hacer.*

—Se puede lograr. Empleando algo más de tiempo, pero se consigue. Los maestros, por ejemplo, están enterados de las dificultades que afrontan los chicos para entender la multiplicación. Y hacen lo mismo que el programa de computadora, pero usando la pizarra o los cuadernos. No nos conformamos con la idea de que las carencias sean eternas.

—*Estos chicos están en Internet.*

—Una de las cosas que más les encantan es mantener contacto por correo electrónico. Y la relación establecida por ese camino suele convertirse en presencia directa, porque organizamos viajes, paseos, intercambios.

—*¿No se puede decir que estos chicos hacen lo que quieren?*

—Te contestaría como lo hizo un gran pedagogo alemán, hace ya muchos años: Quieren lo que hacen. Y te repito que todo esto se basa en un pacto que es más implícito que explícito. No hablamos demasiado de disciplina, salvo en circunstancias excepcionales, porque la disciplina se vive mucho y se declara poco. Estos chicos hacen casi todo lo que les sugerimos, pero con frecuencia es más lo que inventan o deciden por cuenta propia. Todo lo que se relaciona con el cuidado del ambiente o con la ayuda a grupos de personas necesitadas, por

ejemplo, procede en buena medida de su iniciativa. Y son chicos, no adolescentes.

—*Usan programas especiales para escribir, según veo.*

—Los más modernos programas incorporan sistemas de corrección automática sumamente desarrollados, que previenen el error ortográfico y organizan la expresión del alumno. El chico le dice a la máquina lo que quiere escribir y la computadora se lo escribe, en forma correcta. Pero le pide que memorice muchas cosas, como la ortografía de las palabras, porque en las cartas siguientes se deberá independizar progresivamente de esa tutela. El sistema es muy elaborado y muy interesante. Por supuesto que los docentes están siempre al lado de los alumnos. Ese vínculo no se quiebra jamás. Y se fortalece en todas nuestras actividades comunitarias y sociales, que son muchas. Te cuento una cosa: aceptamos el idioma telegráfico del “chateo”, pero con el pedido de que transformen después lo que escribieron en castellano correcto.

—*Estoy enterado de que hay concursos de ortografía, redacción, cuento.*

—Tenemos competencias, de muy diferentes tipos. Nos dan grandes satisfacciones.

—*¿Todo es bueno en esta escuela?*

—Hay cosas con las cuales todavía no hemos tenido el éxito que deseáramos. La Historia es una de las áreas que nos da más trabajo.

—*¿Por qué?*

—Porque el chico de escuela primaria no puede entender bien muchos hechos históricos y no siempre logra interesarse por ellos. Pero buscamos alternativas, como darle importancia a la historia de los inventos o de la vida diaria de otras épocas. Hemos logrado reconstrucciones muy interesantes, por ejemplo, y seguimos buscando, tratando de asociar el tema histórico con la literatura y la expresión plástica o las historias familiares, de abuelos o bisabuelos. Pero no pasa lo mismo con la formación cívica, sobre todo de los mayores, que se van interesando en los temas de actualidad, a medida que crecen. Y es una experiencia notable escucharlos, porque suelen ser durísimos en todo lo relacionado con la política.

—*¿Son realmente buenos los niveles de lectura?*

—Estos niños leen sin cesar, en las pantallas, en los libros, en las historietas. Se estimulan recíprocamente y reciben siempre apoyo y guía. Hemos desarrollado recursos informáticos que los convierten en lectores competentes, desde muy chicos. Y el interés lector no decae nunca, porque el desaliento no les llega jamás. No tenemos competencia entre TV y lectura. Los chicos se alternan entre ambas, sin ningún problema. Y ha aparecido una nueva generación de autores para chicos que producen excelentes materiales, que los interesan profundamente y les crean caminos casi insensibles hacia la lectura de mayor nivel. Nuestra pedagogía es la del éxito, no la del fracaso.

—*¿Cómo se fue estableciendo esto a nivel de los gobiernos o de la opinión pública? Porque todo ocurrió, por lo menos en una primera época, de una manera que llamaría silenciosa. Después se generó la polémica, pero se puede tener la impresión de que resultó tardía.*

—Te cuento la historia de esta escuela, en particular, porque fue una de las primeras en impulsar los cambios. Ya te hablé del primer compacto que hicimos y del éxito enorme que tuvo. Desde allí en adelante fuimos reformando la enseñanza de la matemática, en toda la escuela. Nosotros ya teníamos computadoras, en un aula de informática, como se hacía antes. Usamos esas máquinas para hacer dos cosas fundamentales: incorporar los programas para los chicos y establecer los primeros registros de resultados. Poco a poco esto se fue extendiendo. Desarrollamos la producción de compactos y conseguimos incorporar más computadoras a la escuela. Cuando nos quisimos acordar habíamos avanzado de una manera tal que nos obligaba a cambiar la estructura completa.

—*En ese momento intervinieron las autoridades.*

—Las escuelas fueron autorizadas a producir los cambios y se contó con el apoyo oficial para muchas cosas, como remodelar el edificio. Todo se hizo progresivamente. Las cuestiones burocráticas, lo mismo que las legales, se resolvieron poco a poco y sin mayores inconvenientes.

—*¿Cuáles son las motivaciones profundas del cambio?*

—No queríamos una escuela resistida por sus alumnos. Más avanzaban en la escolaridad, más la rechazaban. Los chicos de los grados

superiores ya eran enemigos decididos de ella y repetían a coro que lo más lindo de la escuela eran los recreos o la compañía de otros chicos. Algún error fundamental cometíamos que nos llevaba a esto. La escuela era un error. Ya no lo es más.

—*Ustedes se han fundamentado en los estudios de Jean Piaget.*

—Por supuesto, pero también en el sentido común. Basta con observar la voluntad y la capacidad de aprender de una criatura de pocos meses. Está activa y atenta todo el tiempo que permanece despierta. Y sus conquistas, durante ese período, son realmente notables.

—*La escuela se ha equivocado mucho a lo largo de toda su historia. ¿Por qué?*

—Justamente por no comprender suficientemente a sus alumnos, por no conocer los procesos que permiten adquirir conocimientos o progresar en el desarrollo de la inteligencia. Ahora sabemos lo que pasa en los chicos y actuamos de la manera más adecuada posible. En eso reside la gran diferencia. Te repito una expresión que se ha usado mucho: más que el aprendizaje mismo nos interesa conseguir que los chicos aprendan a aprender.

—*Me gustaría hablar más de la formación moral de los chicos.*

—Es un asunto muy difícil, sobre todo en el mundo en que vivimos, pero algunas soluciones le hemos buscado. Para empezar, la moral es sagrada dentro de la escuela, en las relaciones que tenemos con los niños, en las que ellos manejan entre sí. Por eso es que pueden elaborar reglamentos de disciplina y respetarlos. Pero también les proponemos reuniones en las que les planteamos temas éticos como objeto de discusión. Esto lo hacemos con todos los chicos, aun con los más pequeños y la calidad del análisis va avanzando conforme crecen ellos en desarrollo evolutivo y capacidad de juzgar conductas. Ya te dije que suelen ser muy duros, como es normal en esta edad, cuando consideran lo que hacen sus compañeros, y que es necesario guiarlos para que aprendan a tener en cuenta los grises porque, en general, tienden a ver el mundo en blanco y negro.

—*¿Se diría que estamos en otro mundo?*

—Seguramente. De todos modos, este es un proceso que apenas comienza. Y cuyas consecuencias finales son difíciles de prever.

Los padres, en general, nos entienden y nos acompañan. Esto es el preludio de un mundo nuevo. Todos los días nos sorprendemos con algo diferente. Deberías convencerte: estamos ante la revolución feliz del aprendizaje. ¿Qué cambios provocará, en los chicos, en la sociedad entera? No lo conocemos todavía con claridad, porque ingresamos en una transformación de la cual no sabemos muy bien cómo continuará. ¿Querés que te diga algo que todos sentimos? A partir de todo lo que ha ocurrido los maestros vamos a empezar a ser valorados en serio y no solamente a través de frases bonitas, como ha ocurrido siempre. Nos estamos transformando en profesionales reconocidos por la sociedad, por los gobiernos, como sucede con los médicos, los abogados, los ingenieros. ¿Estás de acuerdo conmigo?

—*Totalmente. Es algo que ya se nota.*

Esta revolución feliz del aprendizaje quizá tenga la capacidad necesaria para crear una vida humana diferente. ¿Por qué no? El tiempo dirá si ese mundo distinto podrá convertirse en una realidad o no pasará del plano de la utopía, como tantas otras construcciones de la imaginación que no fueron mucho más que amables divagaciones o sueños imposibles de convertirse en hechos. Valdría la pena apostar por el logro de esos sueños, que una escuela transformada bien podría ayudar a concretar. La escuela debería definitivamente dejar de ser un lugar donde se desarrolla una tragedia para convertirse en un sitio que la sociedad entera visualiza como el lugar de las realizaciones que más anhela.

Una escuela transformada con criterios científicos y modernos, como los que en este libro se sostienen, sería capaz de cerrar el largo ciclo que comienza con los pioneros que fueron capaces de reconocer, con sus primeros y dubitativos cambios, que los niños y la escuela necesitaban algo diferente con respecto a lo que una tradición tan ciega como milenaria les había asignado.

La libertad, bien esencial e inherente a la condición humana, es el centro de las preocupaciones de este libro, porque en él se apuesta a una escuela que viva alejada de lo que marcó desdichadamente su

historia. La escuela que este trabajo intenta diseñar vive en la libertad, educa para la libertad y aspira a lograr que esa libertad responsable, fundada sobre valores morales esenciales, pueda desarrollarse, en las mentes y los corazones de los niños, desde sus primeros pasos por las aulas.

La libertad, bien precioso del hombre y por el cual tantos, a lo largo de toda la historia, debieron sufrir innumerables penurias, debe ser el clima imprescindible de la escuela, para que las nuevas generaciones aprendan a vivir con ella y para ella, gozando de sus beneficios y hallando los medios para que ese vital aprendizaje pueda extenderse a toda la vida social. Tal vez está dando la humanidad sus primeros pasos realmente importantes hacia su conquista. Tal vez no falte tanto para lograr que esa meta esencial esté al alcance de todos los hombres.

Bibliografía

- AA.VV. (1975). *El perímetro y la superficie de las figuras*. Ipse. Buenos Aires.
- DOTTRENS, ROBERT (1951). *La enseñanza individualizada*. Kapelusz. Buenos Aires.
- GÓMEZ, GERMÁN RAFAEL (1964). *Experiencias sobre la multiplicación*. Revista de Educación de la Provincia de Buenos Aires. La Plata.
- (1976). *Teoría piagetina del aprendizaje*. Revista del Instituto de Investigaciones Educativas. Buenos Aires
- (1993). *Una aventura matemática*. Troquel. Buenos Aires.
- (1997). *Lectoescritura inicial. La explicación científica de un antiguo problema*. AZ. Buenos Aires.
- GÓMEZ, YOLANDA BEATRIZ (1998). *Mucho más que leer en Jardín*. Fundación Navarro Viola. Buenos Aires.
- MARROU, HENRI-IRÉNÉE (1955). *Historia de la educación en la antigüedad*. Eudeba. Buenos Aires.
- PESCETTI, LUIS MARÍA (2005). *Chat, Natacha, chat*. Alfaguara infantil. Buenos Aires.
- PIAGET, JEAN (1972). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Aguilar. Madrid.
- PIAGET, JEAN (1973). *La formation de la notion de force*. PUF. París.
- (1979). *Investigaciones sobre la abstracción reflexionante*. Huemul. Buenos Aires.
- PIAGET, J., INHELDER, B. (1947). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. París. Presses Universitaires de France.

- PIAGET, J., INHELDER, B., SZEMINSKA, A. (1948) *La géométrie spontanée de l'enfant*. París. Presses Universitaires de France.
- PIAGET, JEAN; GRIZE, JEAN-BLAISE; SZEMINSKA, ALINA; VINH BANG (1968). *Épistémologie et psychologie de la fonction*. París. Presses Universitaires de France.
- PIAGET, JEAN; SZEMINSKA, ALINA (1967). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires. Guadalupe.
- PIAGET, J., INHELDER, B. (1972). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Paidós. Buenos Aires.
- VAILATI, JUAN (1947). *Contribución a la historia de la mecánica*. Colección Historia y Filosofía de la Ciencia. Espasa Calpe. Buenos Aires.



Hace unos cuatro mil años que los niños van a la escuela más para padecerla que para vivir en ella la felicidad del aprendizaje.

Este libro rinde homenaje al parvulario, que logra resultados escolares realmente notables sin castigar a sus chicos con malas calificaciones y reclamándoles el simple respeto hacia límites que ellos mismos aceptan. Los primeros grados de la escuela primaria se están pareciendo poco a poco al Jardín, gracias a un callado proceso de tránsito, que los va transformando insensiblemente. Esos éxitos, similares a los del hogar, incluyendo a los que son anteriores al habla, no han llegado aún al resto de la escuela.

La obra de Jean Piaget, cuyas investigaciones son aplicadas aquí en actividades que los niños valoran en lugar de manifestar odios o rechazos, es clave en este libro. La informática, por otra parte, cumple un papel decisivo en el aprendizaje y en la organización escolar.

En la escuela aquí propuesta los niños aprenden en libertad y para la libertad, viviendo los más altos valores del espíritu. El capítulo final de este libro contiene el bosquejo de lo que podría ser una escuela paradisíaca, muy lejos del lugar aborrecido que fue y aún sigue siendo.

ISBN 978-950-808-556-6



9 789508 108556